



# Wasserwerk Eckerde

## Antrag auf Bewilligung

### gem. §§ 8, 10 WHG

Heft ECK 9:  
Hydrogeologisches Gutachten  
mit Anhang Modelldokumentation

Barsinghausen, Dezember 2025

Region Hannover  
Stadt Barsinghausen

Aufgestellt durch:  
GeoFIRM Ronschke & Voss Hydrogeologie GbR  
Lindenallee 2  
31542 Bad Nenndorf

GeoFIRM  
Ronschke & Voss  
Hydrogeologie GbR



## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b><u>ERLÄUTERUNGEN ZUR ANTRAGSTELLUNG</u></b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b><u>ANLASS UND ZIEL DER UNTERSUCHUNG</u></b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b><u>METHODIK</u></b>	<b>2</b>
<b>3.1</b>	<b>GRUNDLAGEN UND DATENQUELLEN</b>	<b>2</b>
<b>3.2</b>	<b>UNTERSUCHUNGEN/MAßNAHMEN IM RAHMEN DES WASSERRECHTSANTRAGS</b>	<b>4</b>
<b>3.3</b>	<b>METHODIK DER DATENAUSWERTUNG</b>	<b>4</b>
3.3.1	SICHTUNG UND ANALYSE VERFÜGBARER GEBIETSINFORMATIONEN	4
3.3.2	BETRACHTUNGSZEITRÄUME UND DATENKONSISTENZ	5
3.3.3	GRUNDWASSERMODELLIERUNG	5
3.3.4	KARTENERSTELLUNG UND KOORDINATENSYSTEME	6
<b>3.4</b>	<b>BEWERTUNG DER DATENGRUNDLAGE</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b><u>RÄUMLICHE ABGRENZUNG DES UNTERSUCHUNGSRAUMES</u></b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b><u>WASSERWIRTSCHAFTLICHE GEGEBENHEITEN</u></b>	<b>9</b>
<b>5.1</b>	<b>BISHERIGES UND BEANTRAGTES WASSERRECHT</b>	<b>9</b>
<b>5.2</b>	<b>GRUNDWASSERENTNAHME</b>	<b>11</b>
<b>5.3</b>	<b>WEITERE GRUNDWASSERENTNAHMEN</b>	<b>13</b>
<b>6</b>	<b><u>GEOGRAFISCHE GEGEBENHEITEN</u></b>	<b>14</b>
<b>6.1</b>	<b>NATURRÄUMLICHE GLIEDERUNG UND MORPHOLOGIE</b>	<b>14</b>
<b>6.2</b>	<b>FLÄCHENNUTZUNG</b>	<b>16</b>
<b>6.3</b>	<b>BODENTYPEN UND IHRE VERBREITUNG</b>	<b>18</b>
<b>6.4</b>	<b>WASSERSCHUTZGEBIETE UND NATURSCHUTZFACHLICHE SCHUTZGEBIETE</b>	<b>19</b>
<b>6.5</b>	<b>ALTLASTEN UND DEPONIEEN UND WEITERE BELASTUNGSQUELLEN</b>	<b>20</b>
6.5.1	ALTABLAGERUNGEN UND DEPONIEEN	22
6.5.2	ALTABLAGERUNG „ALTE BADEANSTALT“ DITTERKE	24
6.5.3	PFAS-BEFUNDE	25
6.5.4	INFRASTRUKTUR-GROßPROJEKTE	28

<b>7</b>	<b>HYDROLOGISCHE GEGEBENHEITEN</b>	<b>34</b>
<b>7.1</b>	<b>GEWÄSSERNETZ</b>	<b>34</b>
<b>7.2</b>	<b>NIEDERSCHLAG</b>	<b>37</b>
<b>8</b>	<b>GEOLOGISCHE GEGEBENHEITEN</b>	<b>41</b>
<b>8.1</b>	<b>DATENGRUNDLAGE</b>	<b>41</b>
<b>8.2</b>	<b>REGIONALGEOLOGISCHER ÜBERBLICK, LAGERUNGSBEZÜGE</b>	<b>42</b>
<b>8.3</b>	<b>SCHICHTENFOLGE UND GESTEINSAUSBILDUNG</b>	<b>46</b>
<b>8.4</b>	<b>EHEMALIGER STEINKOHLBERGBAU AM DEISTER</b>	<b>51</b>
<b>9</b>	<b>HYDROGEOLOGISCHE GEGEBENHEITEN</b>	<b>52</b>
<b>9.1</b>	<b>HYDROGEOLOGISCHER AUFBAU</b>	<b>52</b>
9.1.1	PORENGRUNDWASSERLEITER IM DEISTERVORLAND	53
9.1.2	KLUFTGRUNDWASSERLEITER (OBERNKIRCHNER-SANDSTEIN)	57
9.1.3	HYDROGEOLOGISCHE BEDEUTUNG DES STEINKOHLBERGBAUS	58
9.1.4	GEOHYDRAULISCHE KENNDATEN	59
<b>9.2</b>	<b>GRUNDWASSERSTÄNDE UND GRUNDWASSERBEWEGUNG</b>	<b>61</b>
9.2.1	GRUNDWASSERGANG	61
9.2.1.1	ZUSAMMENFASSENDE TRENDBETRACHTUNG DER MESSNETZE WW-ECK, WW-LH UND WW-FE	66
9.2.1.2	HERLEITUNG STATISTISCH MITTLERER UND MITTLERER NIEDRIGER GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE	67
9.2.2	GRUNDWASSERSTRÖMUNG UND EINZUGSGEBIET	68
<b>9.3</b>	<b>GRUNDWASSERFLURABSTAND</b>	<b>70</b>
<b>9.4</b>	<b>GRUNDWASSERÜBERDECKUNG</b>	<b>71</b>
<b>9.5</b>	<b>GRUNDWASSERNEUBILDUNG</b>	<b>74</b>
9.5.1	GRUNDLAGEN UND HERLEITUNG AUS ABFLUSSDATEN	74
9.5.2	MODELLGESTÜTZTE BESTIMMUNG ÜBER DAS WASSERHAUSHALTSMODELL GROWA	75
9.5.2.1	MÖGLICHE MODIFIKATIONEN DER MODELLVERSION MGROWA22	77
9.5.2.2	AUSGANGSDATENSATZ GROWA06V2 MIT BESTEHENDEM MODELL	80
<b>9.6</b>	<b>STRATEGISCHE KLIMABETRACHTUNG (RCP-SZENARIEN) IM HINBLICK AUF DIE GRUNDWASSERNEUBILDUNG</b>	<b>80</b>
<b>9.7</b>	<b>ROHWASSERWASSERBESCHAFFENHEIT</b>	<b>84</b>
9.7.1	SONDERANALYTIK ZU PFLANZENSCHUTZMITTELN UND BIOZIDPRODUKTEN (PSMBP)	89
9.7.2	SONDERANALYTIK ZU PFAS IM GRUNDWASSEREINZUGSGEBIET	90
9.7.3	LCKW-BEFUNDE („ALTE BADEANSTALT“ DITTERKE)	91
<b>10</b>	<b>GRUNDWASSERSTRÖMUNGSMODELL</b>	<b>92</b>
<b>10.1</b>	<b>BESCHREIBUNG DES VERWENDETEN MODELLS</b>	<b>92</b>

<b>10.2</b>	<b>SIMULATION BEMESSUNGSRELEVANTER ZUSTÄNDE</b>	<b>94</b>
10.2.1	AUSGANGS-ZUSTAND	94
10.2.2	IST-ZUSTAND	95
10.2.3	PROGNOSE-ZUSTAND	96
10.2.4	NULL-ZUSTAND	96
<b>11</b>	<b>WIRKUNG DER GRUNDWASSERENTNAHME AUF DEN WASSERHAUSHALT</b>	<b>96</b>
<b>11.1</b>	<b>ALLGEMEINES</b>	<b>96</b>
<b>11.2</b>	<b>ERMITTLUNG DER ENTNAHMEBEDINGTEN ABSENKUNG</b>	<b>97</b>
11.2.1	BERECHNUNGSMETHODIK	97
11.2.2	ANGESETZTE FÖRDERVERTEILUNG	98
11.2.3	BERECHNUNGSERGEBNISSE	98
11.2.3.1	GRUNDWASSERGLEICHEN	98
11.2.3.2	FLURABSTÄNDE	99
11.2.3.3	GRUNDWASSERSTANDSÄNDERUNGEN	99
<b>11.3</b>	<b>GRUNDWASSEREINZUGSGEBIET</b>	<b>100</b>
<b>11.4</b>	<b>MENGENMÄßIGER GRUNDWASSERZUSTAND GEM. EU-WRRL</b>	<b>101</b>
<b>11.5</b>	<b>POTENZIELLE AUSWIRKUNG AUF OBERIRDISCHE FLIEßGEWÄSSER</b>	<b>101</b>
<b>12</b>	<b>VORSCHLÄGE ZUR BEWEISSICHERUNG</b>	<b>103</b>
<b>12.1</b>	<b>GRUNDWASSERHYDRAULIK</b>	<b>103</b>
<b>12.2</b>	<b>GRUNDWASSERGÜTE</b>	<b>104</b>
<b>12.3</b>	<b>ABFLUSSGESCHEHEN</b>	<b>105</b>
<b>12.4</b>	<b>WASSERWIRTSCHAFTLICHE BEWEISSICHERUNG</b>	<b>106</b>
<b>13</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG</b>	<b>106</b>
<b>14</b>	<b>VERWENDETE UNTERLAGEN UND LITERATUR</b>	<b>110</b>
<b>14.1</b>	<b>VERÖFFENTLICHUNGEN, LITERATUR, SCHRIFTEN</b>	<b>110</b>
<b>14.2</b>	<b>SCHRIFTWECHSEL (BESCHEIDE/PROTOKOLLE)</b>	<b>115</b>
<b>14.3</b>	<b>GEODATEN, KARTENGRUNDLAGEN, NUTZUNGSRECHTE</b>	<b>117</b>

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1: Grundwasserentnahme WW-ECK und WGA-DQ (AJ 1991-2024).....	11
Abb. 2: Relative mittlere Förderverteilung der Brunnen WW-ECK (AJ 1991–2024).....	12
Abb. 3: Reliefdarstellung des Untersuchungsgebietes WW Eckerde (Datenquelle: LGLN [57], DTK50/DGM1 [58], schwarze Linie entspricht Einzugsgebietsgrenze gemäß Antrag WSG-DDVL [45]).....	15
Abb. 4: Abfluss am Pegel Düendorf Südaue [55] .....	36
Abb. 5: Niederschlag der Zeitreihe 1993-2024 für die DWD-Station 294 „Barsinghausen- Hohenbostel“.....	38
Abb. 6: Mittlerer Monatsniederschlag, Verdunstung und klimatische Wasserbilanz der Zeitreihe 1993-2024 für die DWD-Station 294 „Barsinghausen-Hohenbostel“ .....	39
Abb. 7: Mittlere Jahresniederschlagshöhen (Zeitraum 1991-2020) für den Gebietsausschnitt Deister-Deistervorland .....	40
Abb. 8: Schematischer geologischer/hydrogeologischer Profilschnitt vom Deisterkamm über die Bergbauschächte bis zum Brunnenstandort WW-ECK (nach [35], geändert und ergänzt).....	43
Abb. 9: Lage der Quartärbasis und strukturgeologische Elemente im Deistervorland (*Quellen: [23] [53]) .....	45
Abb. 10: Geologischer Profilschnitt LBEG „Leine_links_PS13/PS_200216“ (Ausgabe 24.01.2023, Auszug, teils ergänzt) .....	48
Abb. 11: Hydrostratigraphischer Profilschnitt LBEG „Leine_links_PS13/PS_200216“ (Ausgabe 25.01.2023, Auszug, teils ergänzt) .....	54
Abb. 12: Häufigkeit des Monats mit niedrigsten und höchsten Jahreswerten AJ 1991-2024 im Deistervorland .....	62
Abb. 13: Grundwasserspiegel-Ganglinien E13, L17 und PBE57, AJ 1991–2024.....	63
Abb. 14: Vergleichsmessstellen E13, L17 und PBE57 mit Schichtenverzeichnis, Filterlage und Schwankung der Standrohrspiegelhöhe im Zeitraum AJ1991–2024 .....	64
Abb. 15: Streudiagramm der gemessenen Grundwasserstände gegenüber den statistischen Zuständen MGW und MNGW (1991–2024).....	68
Abb. 16: Schutzpotenzial der Grundwasserüberdeckung (LBEG) .....	73
Abb. 17: Einfluss veränderter Grundwasserneubildung auf die prognostizierten Grundwasserstandsdifferenzen .....	84
Abb. 18: Piper-Diagramm der Rohwasseranalysen 1991-2024 .....	85
Abb. 19: pH-Wert-Entwicklung (Rohwasser).....	86
Abb. 20: Elektrische Leitfähigkeit-Entwicklung (Rohwasser) .....	86
Abb. 21: Sulfat-Entwicklung (Rohwasser) .....	87
Abb. 22: Eisen ges.-Entwicklung (Rohwasser) .....	88
Abb. 23: Mangan-Entwicklung (Rohwasser) .....	89

## TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 1: Förderbrunnen WW Eckerde.....	10
Tab. 2: Altablagerungen und Deponien im Einflussbereich WW Eckerde (Quelle: UBB Region Hannover) .....	23
Tab. 3: Technische Angaben zum Pegel-Messnetz der Stadtwerke Barsinghausen GmbH.....	35
Tab. 4: Hydrostratigraphische Einheiten, Durchlässigkeitsklassen und Durchlässigkeitsbeiwerte (nach [15]) .....	60
Tab. 5: Trendanalysen nach Grimm-Strele, Auswertung der Messnetze WW-ECK, WW-LH u. WW-FE (AJ 91–24) .....	66
Tab. 6: Untersuchte Entnahmekonfigurationen WW Eckerde [m <sup>3</sup> /a] .....	98
Tab. 7: Wasserbilanz bei beantragter Entnahme für das unterirdische Einzugsgebiet WW Eckerde .....	100
Tab. 8: Berechnete Abflussraten an der Südaue .....	102

## ANLAGENVERZEICHNIS

<b>Anlage 1.1</b>	Übersichtskarte Lage des Betrachtungsgebietes	M: 1:50.000 Format: DIN A1
<b>Anlage 1.2</b>	Lageplan Förderbrunnen WW Eckerde	M: 1:5.000 Format DIN A1
<b>Anlage 1.3</b>	Messnetzkarte	M: 1:35.000 Format DIN A1
<b>Anlage 2</b>	Landnutzung	M: 1:35.000 Format DIN A1
<b>Anlage 3</b>	Gefährdungspotenzial	M: 1:35.000 Format DIN A1
<b>Anlage 4</b>	Hydrografische Karte	M: 1:35.000 Format DIN A1
<b>Anlage 5.1 Blatt 1</b>	Geologische Übersichtskarte (GK25)	M: 1:35.000 Format DIN A1
<b>Anlage 5.1 Blatt 2</b>	Zeichenerklärung der Geologischen Karte	- Format DIN A2
<b>Anlage 5.2.1-5</b>	Geologische Profilschnitte 1-1' bis 5-5' (NW-SE)	M: 1:20.000 Länge 630-950 mm
<b>Anlage 5.2.6-11</b>	Geologischer Profilschnitt A-A' bis F-F' (N-SW)	M: 1:20.000 Länge 650-850 mm
<b>Anlage 5.3</b>	Verbreitung und Mächtigkeit bindiger Deckschichten	M: 1:35.000 Format DIN A1
<b>Anlage 6.1</b>	Grundwasserganglinien ausgewählter Grundwasser- messstellen WW Eckerde mit Förderung und Klima- darstellung	- Format DIN A3
<b>Anlage 6.2</b>	Betriebswasserspiegel der Brunnen WW Eckerde mit Fördermengen und Klimadarstellung	- Format DIN A3
<b>Anlage 7</b>	Grundwassergleichenplan Juli 2006 (MGW) und Nov. 2014 (MNGW)	M: 1:35.000 Format DIN A1
<b>Anlage 8.1</b>	Grundwasserneubildung GROWA06v2	M: 1:35.000 Format DIN A1
<b>Anlage 8.2</b>	Grundwasserneubildung mGROWA22	M: 1:35.000 Format DIN A1
<b>Anlage 9. 1</b>	Grundwassergleichenplan – Ist-Zustand	M: 1:35.000 Format DIN A1
<b>Anlage 9. 2</b>	Grundwassergleichenplan – Prognose-Zustand mit Einzugsgebiet und Bahnlinien	M: 1:35.000 Format DIN A1
<b>Anlage 9. 3</b>	Grundwassergleichenplan – Null-Zustand	M: 1:35.000 Format DIN A1
<b>Anlage 10.1</b>	Grundwasserflurabstand – Ist-Zustand	M: 1:35.000 Format DIN A1
<b>Anlage 10.2</b>	Grundwasserflurabstand – Prognose-Zustand	M: 1:35.000 Format DIN A1
<b>Anlage 10.3</b>	Grundwasserflurabstand – Null-Zustand	M: 1:35.000 Format DIN A1
<b>Anlage 11.1</b>	Linien gleicher Grundwasserabsenkung Ist-Zustand vs. Prognose-Zustand	M: 1:35.000 Format DIN A1
<b>Anlage 11.2</b>	Linien gleicher Grundwasserabsenkung Null-Zustand vs. Prognose-Zustand	M: 1:35.000 Format DIN A1
<b>Anlage 11.3</b>	Linien gleicher Grundwasserabsenkung Null-Zustand vs. Ist-Zustand	M: 1:35.000 Format DIN A1
<b>Anlage 12.1</b>	Gewässeranbindung Ist-Zustand	M: 1:35.000 Format DIN A1

<b>Anlage 12.2</b>	Gewässeranbindung Prognose-Zustand	M: 1:35.000 Format DIN A1
<b>Anlage 12.3</b>	Gewässeranbindung Null-Zustand	M: 1:35.000 Format DIN A1
<b>Anlage 12.4</b>	Kumulativer Basisabfluss in der Südaue für Ist- und Prognose-Zustand	- Format DIN A3
<b>Anlage 13.1</b>	Grundwasserfördermengen WW Eckerde, Monatssummen 1991–2024	- Format DIN A4
<b>Anlage 13.2</b>	Niederschlag, Verdunstung und KWB Barsinghausen-Hohenbostel Nov. 1992 – Dez. 2024	- Format DIN A4
<b>Anlage 13.3</b>	Grundwasserstände Juli 2006 und Nov. 2014	- Format DIN A4
<b>Anlage 13.4</b>	Rohwasseranalytik WW Eckerde, ausgewählte Parameter 2015–2024	- Format DIN A4
<b>Anlage 13.5</b>	Stammdatenblatt verwendeter Messstellen	- Format DIN A4

## ANHANG

**Modelldokumentation** (42 Seiten, 7 Abb., 7 Tab. und 12 Anlagen)

## **1 Erläuterungen zur Antragstellung**

Die Stadtwerke Barsinghausen GmbH (SWB) konkretisiert mit diesen Unterlagen den Antrag auf Bewilligung gem. §§ 8, 10 WHG vom 30.09.2024. Den vorzeitigen Beginn hat die Region Hannover mit Bescheid vom 18.12.2024 zugelassen.

Die Unterlagen bestehen aus insgesamt 18 Heften. Diese umfassen über den eigentlichen Erläuterungsbericht hinaus diverse Anhänge, die jeweils der vertieften Darstellung des Vorhabens dienen.

Das vorliegende Heft ECK 9 stellt das Hydrogeologische Gutachten dar.

Zum Inhalt des Antrages wird auf das Heft ECK 1 verwiesen.

Auf das Unterlagenverzeichnis wird an dieser Stelle hingewiesen.

## **2 Anlass und Ziel der Untersuchung**

Im wasserrechtlichen Bewilligungsverfahren zur Entnahme von Wasser aus den Brunnen des Wasserwerkes Eckerde (WW-ECK) in einer Höhe von bis zu 2,2 Mio. m<sup>3</sup>/a (max. 10.780 m<sup>3</sup>/d) sind Fachgutachten zur Beurteilung möglicher Auswirkungen der beantragten Entnahme vorzulegen.

Die SWB haben das Büro GeoFIRM Ronschke & Voss Hydrogeologie GbR, Bad Nenndorf, mit der Erstellung des hydrogeologischen Gutachtens beauftragt.

Ziel der Untersuchung ist die Erfassung und Bewertung der hydrogeologischen Gegebenheiten im Umfeld des WW-ECK sowie die Beurteilung der langfristigen Auswirkungen der Entnahme auf das betroffene Grundwasservorkommen und den betroffenen Wasserhaushalt.

Zur Ermittlung dieser Auswirkungen wurde ein numerisches Grundwasserströmungsmodell eingesetzt. Dessen Aufbau, Kalibrierung, Validierung und Ergebnisse sind in einer gesonderten Modelldokumentation dargelegt, die diesem Gutachten (Heft ECK 9) als Anhang beigelegt ist.

Das Gutachten bildet zugleich die Grundlage für die Abgrenzung der Untersuchungsräume in den bodenkundlichen, gewässerhydraulischen, ökologischen und umweltfachlichen Fachgutachten, die mit den Heften ECK 10 bis ECK 17 Teil der Antragsunterlagen sind.

### **3 Methodik**

#### **3.1 Grundlagen und Datenquellen**

Die Erstellung des hydrogeologischen Gutachtens erfolgt auf Grundlage der allgemein anerkannten Regeln der Technik sowie einschlägiger fachlicher Richtlinien – insbesondere der vom Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) herausgegebenen Grundlagen „Geofakten 1“ [13] und „GeoBerichte 15“ [17].

Zur Beurteilung der Auswirkungen der beantragten Grundwasserentnahme wurde eine umfassende und langjährig aufgebaute Datengrundlage herangezogen. Diese basiert sowohl auf eigenen Erhebungen und Untersuchungen der SWB als auch auf externen Fachinformationen, behördlichen Quellen und wissenschaftlichen Veröffentlichungen.

Die Datengrundlage umfasst u.a.:

- Hydrogeologische Jahresberichte der wasserwirtschaftlichen Beweissicherung am Standort WW-ECK und WW-FE (2015–2024),
- Berichte der Trinkwasserschutzkooperation Deistervorland,
- Fachgutachten aus früheren Bewilligungs- und Wasserschutzgebietsverfahren,

- Wissenschaftliche Fachliteratur sowie geologische und hydrogeologische Veröffentlichungen,
- Genehmigungsunterlagen, Schriftwechsel, Scoping-Dokumente,
- Berichte zu Sonderuntersuchungen (z. B. Altablagerung „Alte Badeanstalt“ Ditterke, Gleichstromtrassen, ICE-Neubaustrecke Hannover–Bielefeld),
- Digitale Kartenwerke (Topographie, Landnutzung, Geologie, Hydrogeologie, Böden),
- Datensätze zur Grundwasserneubildung (GROWA),
- Digitale Geländemodelle (DGM1, DGM25),
- Informationen zu Altlasten und Schutzgebieten nach Naturschutzrecht,
- meteorologische Daten (Niederschlag, Verdunstung) der DWD-Station Barsinghausen-Hohenbostel und Daten zum Gebietsniederschlag,
- Abflussdaten vom Pegel Düendorf sowie aus Messnetzen der SWB und benachbarter Wasserversorger,
- Stamm- und Bewegungsdaten der Messnetze SWB, Wasserverband Garbsen-Neustadt a. Rbge. (WVGN), Wasserverbandes Nordschaumburg (WVN), Nordzucker AG und weiteren Nutzern (z. B. Feldberegnung, Industrie),
- Daten aus dem Landesmessnetz des NLWKN,
- Wasserbuchauszüge und Informationen zu Wasserrechten Dritter,
- Messdaten zu Grundwasserständen, Förderraten, Abflüssen und Analyseergebnissen von Gütemessungen,
- Ergebnisse aus Sonderuntersuchungen zu spezifischen Stoffgruppen (z. B. 2024 durchgeführte Vollanalyse des am Schacht IV in Eckerde, SuedLink-Messstellen, Grundwasserschadenssanierungen).

### 3.2 Untersuchungen/Maßnahmen im Rahmen des Wasserrechtsantrags

Neben der Auswertung bestehender Daten wurden ergänzend folgende Maßnahmen und Erhebungen durchgeführt:

- 2023/2024: Messstellenerweiterung im Raum Gehrden–Göxe (GWM E 101–104), inkl. standortspezifisch abgestimmtem Neubau der Messstellen PBE 118–120 (für den WVG),
- 2024: Vollanalyse des am Schacht IV (Eckerde) austretenden Grubenwassers,
- 2024: Neuvermessung des SWB-Messnetzes; Abgleich mit DGM1; Integration in eine einheitliche Datenbankstruktur,
- 2024: Vermessung von Querprofilen an relevanten Bachläufen zur Modellintegration (Protokolle SWB, Hydrotechnik GmbH),
- 2015–2024: Ortsbegehungen unter Hoch- und Niedrigwasserbedingungen (Beobachtungsprotokolle SWB),
- 2020: Erweiterung des Pegelnetzes (E-HP 1a, E-HP 17–23) zur differenzierten Abflussanalyse,
- 2019/2020: Abstimmungen zur Übernahme ausgewählter Messstellen aus der LCKW-Schadenssanierung „TRW“,
- 2016/2017: Planung und Baubeginn der Ersatzbrunnen Br. 4/16 und Br. 5/17,
- seit 2015: Aufbau und Pflege einer internen Datenbankstruktur.

### 3.3 Methodik der Datenauswertung

#### 3.3.1 Sichtung und Analyse verfügbarer Gebietsinformationen

Alle relevanten geologischen, hydrologischen und klimatischen Daten wurden systematisch erfasst, in einem einheitlichen GIS-System verarbeitet und für die weiteren Analysen strukturiert ausgewertet.

### 3.3.2 Betrachtungszeiträume und Datenkonsistenz

Für die statistische Auswertung wurden Bewegungsdaten aus dem Zeitraum November 1990 bis Dezember 2024 herangezogen. Damit stehen insgesamt 34 vollständige Kalenderjahre (KJ) sowie 34 hydrologische Abflussjahre (AJ) zur Verfügung. Die Auswertung erfolgte getrennt nach KJ (01. Januar bis 31. Dezember) und AJ (01. November bis 31. Oktober). Zusätzlich wurden die saisonalen Bilanzzeiträume Winterhalbjahr (01. November bis 30. April) und Sommerhalbjahr (01. Mai bis 31. Oktober) berücksichtigt.

Meteorologische Daten (Niederschlag und Verdunstung) lagen als Tageswerte vor und wurden zu Monats- und Jahressummen aggregiert. Für die statistische Bewertung hydrologischer Zusammenhänge wurde – soweit möglich – einheitlich der Zeitraum 1991 bis 2024 herangezogen, um auch die jüngeren Trockenjahre angemessen zu berücksichtigen. Ergänzend erfolgte ein vergleichender Bezug zum gebräuchlichen Klimareferenzzeitraum 1991 bis 2020, sofern dies für die Einordnung der Entwicklungen sinnvoll war.

### 3.3.3 Grundwassermodellierung

Eine flächendeckende Ermittlung zentraler Systemgrößen des Grundwassers (Grundwasseroberfläche, grundwasserbürtige Abflüsse, Einzugsgebietsbilanzierung) ist allein auf Basis von Messdaten nicht möglich. Zur Beurteilung der hydraulischen Auswirkungen wurde daher das im Verfahren zur geplanten Novellierung des Wasserschutzgebiets eingesetzte dreidimensionale numerische Grundwasserströmungsmodell verwendet [5] [6].

Das Modell wurde vom Gewässerkundlichen Landesdienst Niedersachsen (GLD) im Rahmen des WSG-Verfahrens geprüft und als vollständig, plausibel und nachvollziehbar bewertet [38]. Im vorliegenden Gutachten erfolgte eine Aktualisierung und Adaption des Modells auf die wasserrechtliche Fragestellung basierend auf neuen Daten u. a. zu:

- Bohrdaten (Landesbohrdatenarchiv LBEG, Stand 12/2024),
- Grundwassermessstellen- und Pegeldaten (SWB, WVG, WVN, Avacon, NLWKN, Stadt Gehrden),
- Fördermengen aller relevanten Nutzer im Modellgebiet,
- Querprofilen an Gewässern (Vermessung 2024 durch SWB).

Das Modell wurde auf mittlere Grundwasserverhältnisse kalibriert und auf mittlere Niedrigwasserverhältnisse validiert. Als ergänzender Referenzzeitraum diente das Mittel der Abflussjahre 1991–2024. Dazu erfolgten Variantenrechnungen auf Basis verschiedener Grundwasserneubildungsmodelle (GROWA06v2, mGROWA18, mGROWA22) und hydraulischer Systemannahmen (z. B. vertikaler Zustrom, Randbedingungsvarianten). Strategische Klimabetrachtungen erfolgten modellseitig am RCP 8.5-Szenario („Keine Klimaschutz“-Szenario v2.1) für den Zeitraum „nahe Zukunft“ mit gesonderten Neubildungsbetrachtungen im Rahmen von Trockenwetterszenarien.

Die Modellbeschreibung befindet sich im Anhang dieses Gutachtens und umfasst eigenständige Anlagen. Zur besseren Nachvollziehbarkeit sind ausgewählte Inhalte auch hier wiedergegeben; die modellgestützten Ergebnisse und Bewertungen sind ebenfalls hier systematisch dargestellt.

### 3.3.4 Kartenerstellung und Koordinatensysteme

Alle Karten wurden mit QGIS-Version 3.40.4 erstellt. Als Koordinatensystem kam ETRS89/UTM Zone 32 N (EPSG 25832) zum Einsatz. Daten im Gauß-Krüger-System (Zone 3) wurden mit dem Programm GNTRANS\_NI (LGLN, Rev. 1.4.4) transformiert. Als Höhenreferenz diente das Deutsche Haupthöhennetz 2016 (DHHN2016 / NHN).

### 3.4 Bewertung der Datengrundlage

Die Datengrundlage ist aufgrund der langjährig durchgeführten wasserwirtschaftlichen Beweissicherung, der engmaschigen Messprogramme, der detaillierten geologischen Informationen und der erfolgreichen Anwendung des numerischen Modells als insgesamt sehr gut zu bewerten.

Die verfügbaren Zeitreihen sind konsistent, plausibilisiert und georeferenziert dokumentiert. Die hydrogeologischen Gegebenheiten im Untersuchungsraum – insbesondere im Umfeld des WW-ECK – sind umfassend erfasst und bilden eine belastbare Grundlage für die Beurteilung im Rahmen des wasserrechtlichen Verfahrens.

## 4 Räumliche Abgrenzung des Untersuchungsraumes

Das Grundwassergewinnungsgebiet des WW-ECK liegt im Bundesland Niedersachsen im (Süd-) Westen der Region Hannover. Die Abgrenzung des Recherche- und Untersuchungsgebiets kann der Anlage 1.1 entnommen werden.

Das **Recherchegebiet** wird durch die Koordinaten (ETRS89/UTM Zone 32, EPSG 25832)

East	525500	bis	545500
North	5789000	bis	5808400

aufgespannt und umschließt damit weiträumig das Strömungsmodellgebiet sowie das Gebiet des Wasserschutzgebietes Deister-Deistervorland. Damit ist ein Teil des Recherchegebiets auch dem Landkreis Schaumburg und dem Landkreis Hameln-Pyrmont zugehörig. Das Gebiet erstreckt sich von den im Norden gelegenen Städten Wunstorf und Garbsen bis zu dem südlich gelegenen Flecken Lauenau und der Ortslage Bredenbeck am Deister. Es umschließt eine Fläche von 388 km<sup>2</sup>, in dem die vorhandenen Gebietsinformationen (u.a. Kartenwerke, Bohrdaten, Grundwassermessstellen und Pegel mit zugehörigen Bewegungsdaten, Gewässernetz, Altlasten, Nutzung) recherchiert wurden.

Das Untersuchungsgebiet umfasst das rechenaktive Strömungsmodellgebiet (Anlage 1.1) und im engeren Sinne davon den südlichen Teil der Gebiete der förderbedingten Absenkung der Standrohrspiegelhöhen. Es enthält zudem das unterirdische Grundwassereinzugsgebiet sowie das südlich daran angrenzende und bis in den Deister reichende oberirdische Einzugsgebiet der Brunnen WW-ECK. Das in Anlage 1.1 abgetragene rd. 185 km<sup>2</sup> große **engere Untersuchungsgebiet** wird aufgespannt durch die Koordinaten (ETRS89/UTM Zone 32, EPSG 25832)

East	528300	bis	541500
North	5789000	bis	5803000.

Die Nordgrenze des Untersuchungsgebiets wird etwa durch die Linie Haste, Groß Munsel und Döteberg beschrieben, verläuft auf der Ostseite von Döteberg über Gehrden bis nach Bredenbeck, quert in westlicher Richtung den Deister etwa bis nach Messenkamp und streicht von dort aus über Bantorf bis östlich Haste. Innerhalb des Untersuchungsgebiets liegen die Städte Barsinghausen, Gehrden und Wennigsen. Im Südwesten des Untersuchungsgebiets sind Gebiete der Stadt Bad Münder, Springe und Flecken Lauenau sowie im Nordosten der Stadt Seelze angeschnitten. Das Untersuchungsgebiet befindet sich damit im nördlichen Deistervorland sowie im Deister selbst.

Hydrografisch sind große Flächen des Gewinnungsgebiets WW-ECK (über die Zuflüsse Levester Bach/Allerbach, Stockbach, Kirchdorfer Mühlbach, Reitbach, Bullerbach und Levester Bruchgraben) der Südaue zuzuordnen (Anlage 4), die über die Westaue in die Leine mündet.

Grundwasserhydraulisch liegen die Förderbrunnen WW-ECK und der nördliche (Deistervorland-)Teil des Untersuchungsgebiets innerhalb des Grundwasserkörpers „Leine Lockergestein links“ (GWK-ID: 50, Landes-ID: DENI\_4\_2016), die südliche Hälfte des Untersuchungsgebiets fällt etwa ab dem Hangfuß des Deisters südwärts in den Grundwasserkörper „Leine mesozoisches Festgestein links 2“ (GWK-ID: 45, Landes-ID: DENI\_4\_2015).

Die wasserbehördliche Zuständigkeit liegt bei der Unteren Wasserbehörde der Region Hannover. Die fachlichen Belange seitens der Geologie/Hydrogeologie und der Gewässerkunde werden durch das Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) in Hannover und dem Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) der Betriebsstelle Hildesheim vertreten, die beide zusammen den Gewässerkundlichen Landesdienst (GLD) abbilden.

## **5 Wasserwirtschaftliche Gegebenheiten**

### **5.1 Bisheriges und beantragtes Wasserrecht**

Die Grundwassergewinnung am Standort des WW-ECK geht auf das Jahr 1967 zurück. Das WW-ECK wurde seinerzeit zur Unterstützung der bis dahin alleinig genutzten Wassergewinnungsanlage „Deisterquellen“ erforderlich und wurde in Anpassung der Bedarfserfordernisse auf bis heute 6 aktive Förderbrunnen erweitert.

Mit Bescheiden vom 31.08.1994 (Az. 661 38 101/01/04 Wy/Ks) und vom 27.11.1995 (Az. 661 38 10 01/01/07) hat der damalige Landkreis Hannover (heute: Region Hannover) zwei wasserrechtliche Bewilligungen für die Entnahme von Grundwasser aus den Wassergewinnungsanlagen WW-ECK und WGA-DQ erteilt. Beide Bewilligungen waren befristet bis zum 31.12.2024.

Die beiden Wassergewinnungsstandorte sichern im Verbundbetrieb die Wasserversorgung der Stadt Barsinghausen. Sie beliefern innerhalb des angeschlossenen Versorgungsgebietes rd. 35.300 Einwohner, Kleingewerbebetriebe sowie zahlreiche Gewerbe- und Industrieabnehmer mit Wasser (vgl. Wasserbedarfsprognose, Heft ECK 7).

Zur Fortsetzung und zukünftigen Sicherung der öffentlichen Wasserversorgung innerhalb des Versorgungsgebietes sind am 30.09.2024 die wasserrechtlichen Bewilligungen nach §§ 8–10 WHG für beide Entnahmen neu beantragt worden.

Das **beantragte Wasserrecht** beläuft sich **für die Fassung WW-ECK** auf

- bis zu **2,2 Mio. m<sup>2</sup> pro Jahr**,
- bis zu **10.780 m<sup>3</sup> pro Tag**,
- jedoch nicht mehr als insgesamt 2,62 Mio. m<sup>3</sup> pro Jahr zusammen mit der Wassergewinnungsanlage „Deisterquellen“ (WGA-DQ).

Damit sind die Mengengrenzen gegenüber dem bisherigen Bewilligungsumfang unverändert beantragt. Gemäß Wasserbedarfsprognose (Heft ECK 7) ist hingegen der summarische Gesamtförderumfang (also die Verbundentnahme inklusive WGA-DQ) mit 2,62 Mio. m<sup>3</sup>/a um 230.000 m<sup>3</sup>/a reduziert beantragt (bisher 2,85 Mio. m<sup>3</sup>/a).

Die am 30.09.2024 neu beantragte Bewilligung bezieht sich unverändert auf die der Fassung WW-ECK zugeordneten Bohrbrunnen, die in Tab. 1 aufgeführt sind.

Tab. 1: Förderbrunnen WW Eckerde

Brunnen-Bez.	UTM-East	UTM-North	Flurstück	Flur	Gemarkung
Br. 1	535867,25	5797785,75	3/1	8	Leveste
Br. 2	535890,24	5797868,71	3/1	8	Leveste
Br. 3	535908,23	5797927,69	3/1	8	Leveste
Br. 4/16	535927,32	5798011,42	3/1	8	Leveste
Br. 5/17	534996,65	5797757,53	71	7	Eckerde
Br. 6	536010,20	5798129,61	12/1	8	Leveste

## 5.2 Grundwasserentnahme

In der Abb. 1 sind die summarischen Grundwasserentnahmen der Fassung WW-ECK für den Zeitraum der Abflussjahre (AJ) 1991 bis 2024 dargestellt. Das langjährige Mittel der Entnahme im betrachteten Zeitraum von 34 Abflussjahren beträgt rd. 1,563 Mio. m<sup>3</sup>/a. Die jährlichen Entnahmen schwankten dabei zwischen einem Maximum von 2,471 Mio. m<sup>3</sup> (AJ 1996) und einem Minimum von rd. 0,850 Mio. m<sup>3</sup> (AJ 2024). Bezogen auf den Zeitraum der Kalenderjahre (KJ) 1991–2024 ergibt sich ein mittlerer Förderumfang von 1,570 Mio. m<sup>3</sup>/a, womit die bis 2024 bewilligte und im gleichen Umfang neu beantragte Entnahmemenge im Mittel zu rund 71 % ausgeschöpft wurde.

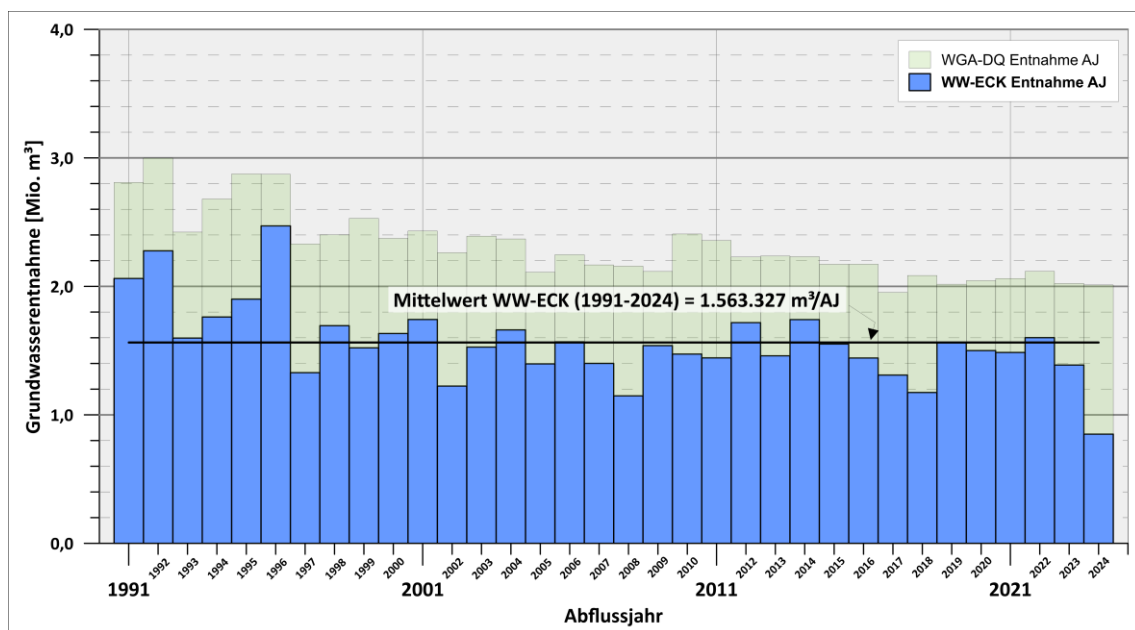


Abb. 1: Grundwasserentnahme WW-ECK und WGA-DQ (AJ 1991-2024)

Ergänzend sind in Abb. 1 die über die WGA-DQ gewonnenen Wassermengen aufgeführt. Im Mittel der AJ 1991–2024 lag das über die WGA-DQ verfügbare Wasservolumen bei rd. 0,750 Mio. m<sup>3</sup>/a, mit einer Spannweite von rd. 0,402 Mio. m<sup>3</sup> (AJ 1996) bis rd. 1,161 Mio. m<sup>3</sup> (AJ 2024).

Die Darstellung in Abb. 1 zeigt eine ausgeprägte witterungsabhängige Kompensation der Förderumfänge zwischen den beiden Gewinnungsstandorten. In niederschlagsreichen Jahren, in denen ein hoher Anteil an „Deisterwasser“ zur Verfügung steht, wird die Förderung am WW-ECK reduziert. Umgekehrt steigt in Trockenjahren mit geringer Ergiebigkeit der WGA-DQ der Förderbedarf über die Wasserwerksbrunnen.

Beispiele für Nassjahre mit hohem „Deisterwasseranteil“ und entsprechend reduzierter Förderung am WW-ECK sind die Abflussjahre 1997, 2002, 2008, 2018 sowie insbesondere das ausgesprochen niederschlagsreiche Jahr 2024, in dem erstmalig der Anteil der WGA-DQ über dem Fördervolumen WW-ECK lag. Demgegenüber stehen die trockenheitsgeprägten Jahre oder Perioden 1996, 2012, 2014 sowie 2019 bis 2022, in denen erhöhte Entnahmen über die Brunnen des WW-ECK zur Deckung des Versorgungsbedarfs erforderlich waren.

Die relative Förderverteilung auf die sechs Brunnen ist in Abb. 2 für die letzten 34 Abflussjahre dargestellt. Die mittleren brunnenspezifischen Anteile lagen dabei zwischen 9 % (Brunnen 5 bzw. 5/17) und 24 % (Brunnen 6). Insgesamt ist aber ein relativ gleichmäßig verteiltes Förderregime zu erkennen, das eine ausgewogene Brunnenbeaufschlagung widerspiegelt.

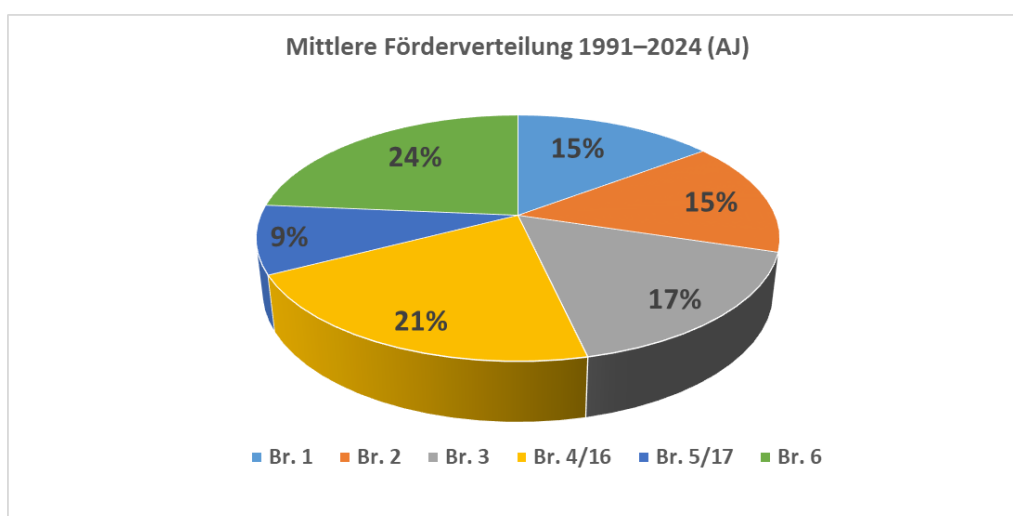


Abb. 2: Relative mittlere Förderverteilung der Brunnen WW-ECK (AJ 1991–2024)

### 5.3 Weitere Grundwasserentnahmen

Im Grundwassermodellgebiet existieren neben den Förderbrunnen des WW-ECK weitere Grundwasserentnahmen, sowohl zur öffentlichen Wasserversorgung als auch für gewerbliche Nutzungen.

Zur öffentlichen Wasserversorgung gehören das WW-LH des WVN mit einer Bewilligungsmenge von 1.250.000 m<sup>3</sup>/a (Brunnen 1, 2 bzw. 2a, 3 und 4 bzw. 4a), das WW-FE des WVGW mit einer Bewilligung von 3.350.000 m<sup>3</sup>/a (Brunnen 1 bis 15) sowie das WW Barne (WW-BA) der Avacon Wasser GmbH, das mit 3 Brunnen eine Entnahmezulassung von 600.000 m<sup>3</sup>/a hat.

Zusätzlich bestehen wasserrechtliche Zulassungen zur gewerblichen Nutzung. Die Nordzucker AG betreibt am Standort Groß Munzel ein Flüssigzuckerwerk mit einer wasserrechtlichen Erlaubnis zur Entnahme von 135.000 m<sup>3</sup>/a. Der genutzte Förderbrunnen (Brunnen 4) liegt etwa 5,4 km nordwestlich der Fassungsanlage des WW-ECK. Darüber hinaus befinden sich im nördlichen Teil des Modellgebiets nahe des Mittellandkanals zwei weitere gewerblich genutzte Brunnen mit jährlich zugelassenen Entnahmemengen von bis zu 525.600 m<sup>3</sup> bzw. 13.200 m<sup>3</sup>.

Östlich der Ortslage Gehrden betreibt die Stadt Gehrden einen Bohrbrunnen mit einer genehmigten Entnahmemenge von 35.000 m<sup>3</sup>/a. Zudem bestehen im Deistervorland mehrere wasserrechtliche Zulassungen für die landwirtschaftliche Feldberegnung mit einer Gesamtentnahmemenge von etwa 230.000 m<sup>3</sup>/a, wobei die einzelnen maximal zugelassenen Entnahmen zwischen 2.000 m<sup>3</sup>/a und 47.500 m<sup>3</sup>/a variieren.

Die Lage der aufgeführten Förderstandorte ist u. a. in Anlage 1.1 und 1.3 dargestellt. Weitere Details zu den im Grundwasserströmungsmodell berücksichtigten Entnahmen sind in der Modelldokumentation (Heft ECK 9 Anhang) spezifiziert.

## 6 Geografische Gegebenheiten

### 6.1 Naturräumliche Gliederung und Morphologie

Das Recherchegebiet gehört gemäß der naturräumlichen Gliederung Niedersachsens [1] überwiegend zur Region „Börden“ (Naturraumregion Nr. 7), speziell zur Unterregion 7.1 „Börden (Westteil)“. Der nordwestliche Hangfuß des Deisters markiert die Grenze zur sich südlich anschließenden Region „Weser- und Weser-Leinebergland“ (Naturraumregion Nr. 8), genauer zur Unterregion 8.1 „Weser-Leinebergland“. Der Deister selbst markiert in übergeordneter Hinsicht den landschaftlichen Übergang zwischen der südlich gelegenen kontinentalen und der nördlich gelegenen atlantischen biogeographischen Region.

In nördlicher Richtung, etwa entlang der Linie Stichkanal Hannover-Linden – Mittellandkanal, geht die Börde in die Region „Weser-Aller-Flachland“ (Naturraumregion Nr. 6) über. Diese Grenze markiert gleichzeitig den naturräumlichen Übergang vom Hügel- und Bergland zur norddeutschen Tiefebene. Das in diesem Zusammenhang genannte, geographisch nicht scharf abgegrenzte „Deistervorland“ umfasst das dem Deister nördlich vorgelagerte Hügel- und Bergland bis zum Einsetzen der Tiefebene.

Abb. 3 zeigt das enger gefasste Untersuchungsgebiet als Reliefdarstellung (Blickrichtung Nord). Zur räumlichen Orientierung ist das Gesamteinzugsgebiet der Brunnen WW-ECK (Bemessung: 2,2 Mio. m<sup>3</sup>/a, MGW) im Bild enthalten. Das Deistervorland, das auch zur „Calenberger Lössbörde“ zählt, weist zahlreiche Erhebungen wie den Stemmer Berg, den Gehrdenener Berg und den Benthener Berg auf, die den Übergangscharakter zwischen Mittelgebirge und Tiefland verdeutlichen. Der Kartenausschnitt der Reliefdarstellung zeigt ein bewegtes Oberflächenrelief. Nach Drachenfels [1] ist die Region durch fruchtbare Lössböden, großflächige Ackerflächen, stauanasse Standorte und Erhebungen mit naturnahen Laubwäldern charakterisiert.

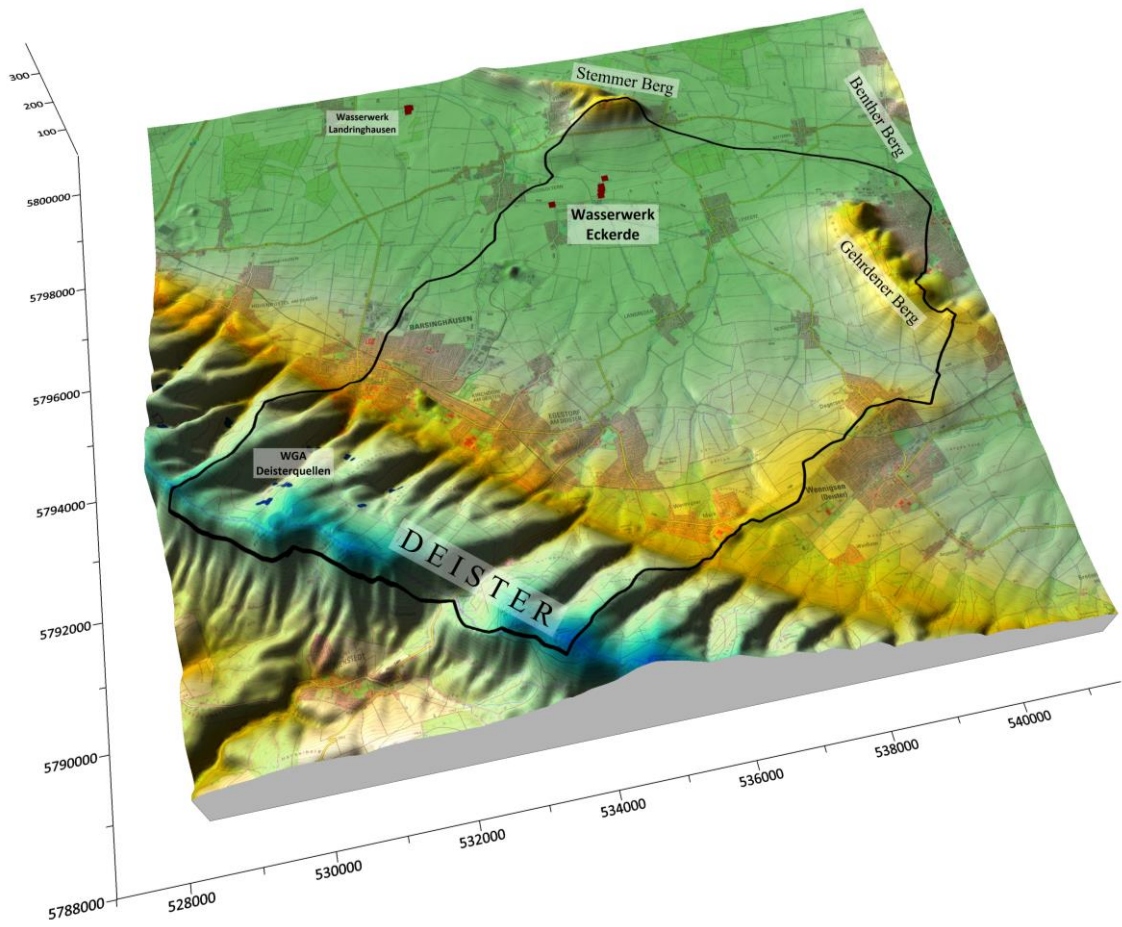


Abb. 3: Reliefdarstellung des Untersuchungsgebietes WW Eckerde (Datenquelle: LGLN [57], DTK50/DGM1 [58], schwarze Linie entspricht Einzugsgebietsgrenze gemäß Antrag WSG-DDVL [45])

Der tiefste Punkt des Untersuchungsgebiets befindet sich etwa 4 km nordwestlich der Brunnen WW-ECK und östlich Landringhausen in der Niederung der Südaue bei einer geodätischen Höhe von rd. NHN +52 m. Nördlich der Brunnen WW-ECK erstreckt sich der Stemmer Berg als langgezogene, dem Deister parallel vorgelagerte Erhebung mit Höhen bis NHN +120 m. Der Gehrdeener Berg im Südosten erreicht am Burgberg bis zu NHN +155 m. Im südlichen Abschnitt des Untersuchungsgebiets steigt das Gelände zum Deisterkamm an und überschreitet im Kartenbild NHN +300 m, bevor es südwärts zur Süntel-Deister-Talung steil abfällt.

Der größte Teil des Untersuchungsgebiets WW-ECK liegt innerhalb eines Höhenbereichs von NHN +55 bis +100 m. Im direkten Umfeld der Förderbrunnen des WW-ECK schwanken die Geländehöhen zwischen rd. NHN +55 m und NHN +63 m.

## 6.2 Flächennutzung

Einen umfassenden Überblick über die vorherrschende Flächennutzung im Untersuchungsgebiet des WW-ECK bietet Anlage 2. Die Kategorisierung und Flächenbilanzierung basiert auf den im Portal OpenGeoDaten.NI vom LGLN bereitgestellten Geodatensatz zur Landnutzung [59].

Das Bilanzgebiet, auf das sich die nachstehenden Nutzungsanteile beziehen, umfasst das ca. 70,1 km<sup>2</sup> große Gesamteinzugsgebiet der Brunnen WW-ECK und setzt sich zusammen aus grundwasserbürtigem und oberirdischem Zustromgebiet. Das sich im Modellgebiet befindliche unterirdische Grundwassereinzugsgebiet weist eine Fläche von rd. 15,5 km<sup>2</sup> auf.

Dominierend ist die landwirtschaftliche Nutzung, die im Gesamteinzugsgebiet rd. 51,6 % (rd. 36,2 km<sup>2</sup>) und im Modellgebiet sogar rd. 73,5 % (11,4 km<sup>2</sup>) der Fläche ausmacht. Forstwirtschaftlich genutzte Flächen nehmen etwa 27,9 % (19,6 km<sup>2</sup>) der Gesamtfläche ein. Die größten zusammenhängenden Waldgebiete befinden sich im Deister. Diese bestehen überwiegend aus voneinander getrennten Laub- und Nadelwäldern. Weitere Laubwaldflächen liegen etwa 1,2 km östlich der Förderbrunnen sowie rd. 4 km ost-süd-östlich am Gehrdenener Berg. Im unterirdischen Grundwassereinzugsgebiet beträgt der Forstanteil etwa 4,1 % (0,6 km<sup>2</sup>).

Siedlungsflächen/Wohnnutzungen machen etwa 9,7 % (6,9 km<sup>2</sup>) der Gesamteinzugsgebietsfläche und etwa 9,0 % (1,4 km<sup>2</sup>) im Modellgebiet aus.

Industrie, verarbeitendes Gewerbe und gewerbliche Dienstleistungen nehmen insgesamt 1,7 % (1,2 km<sup>2</sup>) bzw. 3,2 % (0,5 km<sup>2</sup>) der Einzugsgebietsbilanzflächen ein. Dazu zählt

unter anderem das den Förderbrunnen in etwa 1,4 km Entfernung nächstgelegene Gewerbegebiet „Schacht IV“ der Stadt Barsinghausen, das sich zwischen den Ortsteilen Eckerde und Barsinghausen befindet.

Abbauflächen für die Steine- und Erdengewinnung sowie größere Wasserflächen existieren im Einzugsgebiet der Brunnen nicht. Im Deister befinden sich zahlreiche aufgelassene Steinbrüche und ehemalige Kohlebergwerksstollen. Der Klosterstollen wird heute als Besucherbergwerk genutzt und von der „Alte Zeche – Gemeinnützige Betriebs GmbH“ betrieben. Das Lehr- und Besucherbergwerk „Feggendorfer Stolln“ (Betreiber: Förderverein Feggendorfer Stolln e. V.) liegt außerhalb des hydrogeologisch/morphologisch begründeten Einzugsgebiets der Förderbrunnen.

Mehrere Verkehrswege durchziehen das Untersuchungsgebiet. Die Bundesautobahn 2 (A2) verläuft im Nordwesten, während die Bundesstraße 65 (B65) das Einzugsgebiet in Ost-West-Richtung zwischen Bantorf und Everloh quert. Ergänzend verlaufen die Landesstraßen L390, L391 und L401 durch das Gebiet. Eine weitere bedeutende Verkehrsverbindung ist die S-Bahn-Linie Haste – Hannover, die südlich der Brunnen über Barsinghausen, Kirchdorf, Egestorf und Wennigsen (Deister) führt. Der Flächenanteil Straßen, Wege und Verkehr liegt für beide Bilanzgebiete bei etwa 5,3 %.

Ein infrastrukturelles Großprojekt mit potenziellen Auswirkungen auf das Deistervorland ist die geplante Hochgeschwindigkeits-Neubaustrecke Hannover–Bielefeld. Nach aktuellem Planungsstand soll die Trasse im Nordwesten des beantragten Wasserschutzgebiets WSG-DDVL verlaufen (s. Anlage 3). Alle derzeit in Planung befindlichen Trassenkorridore würden die Schutzzone IIIA des geplanten WSG-DDVL im Einflussbereich des WW-FE durchqueren. Für das WW-ECK selbst werden jedoch keine direkten vorhabenbedingte Auswirkungen auf die Grundwasserhydraulik oder -beschaffenheit erwartet.

Zusätzlich wird das Deistervorland von drei geplanten Hochspannungs-Gleichstromtrassen tangiert bzw. durchquert. Diese umfassen den „SuedLink“, den „Nord-West-Link“

und den „Ost-West-Link“, die das Einzugsgebiet der Förderbrunnen des WW-ECK teils erheblich schneiden. Innerhalb des Einzugsgebiets ist zudem die Errichtung eines Multiterminal-Hubs vorgesehen, der die technische Verknüpfung der Gleichstromtrassen ermöglichen soll. Zur Lage der geplanten Trassen/des Multiterminalhubs siehe Anlage 3.

### **6.3 Bodentypen und ihre Verbreitung**

Ausführungen zum Themenkomplex Boden erfolgen im Bodenkundlichen Gutachten in Heft ECK 11 der Antragsunterlagen. Darin wird neben einer grundlegenden Beschreibung der im Untersuchungsgebiet verbreiteten Bodentypen konkret auf die möglichen grundwasserentnahmebedingten Auswirkungen auf den Bodenwasserhaushalt, auf das Schutzgut Boden sowie auf die Leistungsfähigkeit landwirtschaftlich genutzter Flächen eingegangen. Die konkreten von Grundwasserabsenkungen betroffenen und beurteilungsrelevanten Gebietskulissen sind mit dem Grundwasserströmungsmodell berechnet (Absenkungen der Entnahmedifferenzen der Förderzustände Null, Ist und Prognose; Anlagen 11.1–11.3, vgl. Flurabstandskarten der Anlagen 10.1–10.3).

Böden mit ihren unterschiedlichen Merkmalen und Eigenschaften haben sich in Abhängigkeit klimatischer Gegebenheiten, Relief, geologischem Ausgangsmaterial, der hydrogeologischen Standortsituation und in Überprägung der Nutzung entwickelt. Aus bodenkundlicher Sicht sind im Untersuchungsgebiet die Bodengroßlandschaften (BGL) „Höhenzüge“ (hier der Deister) und „Lössbörde“ (hier das Deistervorland) zu unterscheiden.

In den Hanglagen des Deisters bzw. des Stemmer Berges entstanden überwiegend mittelgründige Braunerden aus (teils geringmächtig mit Löss überlagerten) Sand- und Tonsteinen, die teilweise auch Pseudogleymerkmale aufweisen bzw. im Deister-Kammbereich auch Übergangsböden Braunerde-Pseudogley oder Pseudogley-Podsol-Braunerde bilden. In der Calenberger Lössbörde, also im Deistervorland und im Einzugsgebiet der Förderbrunnen WW-ECK sind vor allem mittelgründige Pseudogley-Parabraunerden und oft tiefe Pseudogleye sowie tiefe bis sehr tiefe Gleye verbreitet.

Die grundwasserbeeinflussten Böden beschränken sich dabei zumeist auf die Niederungsbereiche der Bachauen, so auch rund um die Förderbrunnen, im Bereich Stockbach/Levester Bach/Levester Bruchgraben, Kirchdorfer Mühlbach, Levester Bruchgraben und Haferriede. Unmittelbar nördlich von Brunnen 6 ist mittleres Erdniedermoor und nordwestlich von Nordgoltern ein tiefes Erdniedermoor auskartiert.

In den Hochlagen des Stemmer Berges hat sich hingegen tiefer Regosol aus den kalkfreien bis kalkarmen (sandigen) Verwitterungsprodukten des unterlagernden Sandsteins (Unterkreide) entwickelt. Am Gehrdener Berg ist auch mittlere Pararendzina aus karbonatischem Gestein (Oberkreide) hervorgegangen.

#### **6.4 Wasserschutzgebiete und naturschutzfachliche Schutzgebiete**

In Anlage 1.1 sind die im Kartenausschnitt bestehenden Abgrenzungen amtlich durch Verordnung festgesetzten Wasserschutzgebiete [56] sowie das im Verfahren befindliche Wasserschutzgebiet Deister-Deistervorland (WSG-DDVL) als Abgrenzung eines Verordnungsentwurfs aufgeführt [45].

Das WSG-DDVL (Gebietsnummer 03241002101) ist ein gesamtgebietliches Wasserschutzgebiet, das für die bzw. zugunsten der WW-ECK, WW-LH und WW-FE sowie die WGA-DQ erarbeitet wurde. Das Schutzgebiet umfasst die Zonen I, II, IIIA und IIIB der WW im Deistervorland sowie die Zonen I, II und III der WGA-DQ im Deister. Die gemeinsame, standortgekoppelte Schutzgebietsausweisung ist seitens der Region Hannover von Amts wegen eingeleitet. Für die Wasserwerksstandorte im Porengrundwasserleiter des Deistervorlandes ist das Grundwasserströmungsmodell (s. Kap. 10, vgl. Heft ECK 9 Anhang) verwendet.

Das Schutzgebiet WSG-DDVL soll die mit Verordnung festgesetzten WSG Eckerde (Gebietsnummer 03253001102), WSG Landringhausen (Gebietsnummer 03253001101),

WSG Forst Esloh (Gebietsnummer 03253014101) und WSG Deisterquellen (Gebietsnummer 03253001103) ablösen.

Nordöstlich vom WW-ECK befindet sich innerhalb des Grundwasserströmungsmodellgebiets das Schutzgebiet Barne (Gebietsnummer 03253020103) der Avacon Wasser GmbH. Südlich der Deisterkammlinie bestehen die zugunsten der Quellen der Samtgemeinde Rodenberg festgesetzten WSG Feggendorf (Gebietsnummer 03257406103), WSG Lauenau (Gebietsnummer 03257406102) und WSG Altenhagen II (Gebietsnummer 03257406104). Ebenfalls auf der Deistersüdseite befinden sich das WSG Nienstedt (Gebietsnummer 03252002104) der Avacon Wasser GmbH und das WSG Einbeckhausen (Gebietsnummer 03252002102) des Wasserbeschaffungsverbandes Deister-Sünteltal).

Nordwestlich des Deisters besteht das Heilquellenschutzgebiet (HQSG) Bad Nenndorf (Gebietsnummer 03257006191), das zugunsten der staatlich anerkannten Heilquellen von Bad Nenndorf festgesetzt ist. Dieses HQSG befindet sich derzeit in Bearbeitung und soll novelliert werden.

Die im Untersuchungsraum betroffenen naturschutzfachlich geschützten Bereiche und Einzelobjekte sind in Heft ECK 16 (UVP-Bericht) systematisch erfasst. Dort erfolgt auch eine differenzierte Darstellung und Bewertung der jeweiligen Schutzkulissen und Schutzziele.

## **6.5 Altlasten und Deponien und weitere Belastungsquellen**

Altlasten und Deponien stellen potenzielle Gefahrenquellen für das Grundwasser dar und sind daher im Rahmen eines hydrogeologischen Gutachtens für einen Wasserrechtsantrag von besonderer Bedeutung. Die Untersuchung dieser Bereiche dient dazu, mögliche Risiken für die Wasserqualität frühzeitig zu identifizieren und zu bewerten.

Altlasten umfassen sowohl Altablagerungen – wie ehemalige Mülldeponien oder nicht gesicherte Ablagerungen industrieller Abfälle – als auch Altstandorte, also Flächen, auf

denen in der Vergangenheit umweltrelevante Tätigkeiten stattgefunden haben. Dazu zählen unter anderem ehemalige Industrie- und Bergwerksanlagen, Tankstellen, chemische Reinigungen oder militärische Standorte, an denen durch frühere Betriebs- oder Entsorgungspraktiken Schadstoffe in den Untergrund gelangt sein könnten.

Deponien sind gezielt angelegte Abfallablagerungen, die je nach Alter und Sicherungstechnik ein erhebliches potenzielles Gefährdungspotenzial für das Grundwasser darstellen können. Insbesondere ältere, nicht nach modernen Standards abgedichtete Deponien können durch Sickerwasserbelastung zur Eintragsquelle für eine Vielzahl von Schadstoffen wie Schwermetalle, organische Verbindungen oder Nitrat werden.

Im Rahmen des vorliegenden Gutachtens wird bewertend beleuchtet, ob im Einzugsgebiet der Brunnen WW-ECK Altlasten oder Deponien bzw. bekannte Grundwasserkontaminationen existieren, die einen Risiko für die Wasserversorgung darstellen (faktisch eine Beschaffenheitsrelevanz für das Rohwasser ausüben können). Zudem besteht die Frage, ob die hydraulische Wirkung der Förderung eine Mobilisierung oder Verlagerung bekannter Schadstofffahnen (Verschleppung) begünstigt.

Das Suchgebiet zur Klärung der Fragestellung erstreckt sich bezüglich der Einflussnahme auf die Rohwasserbeschaffenheit auf das grundwasserbürtige Einzugsgebiet sowie das angrenzende oberirdische Einzugsgebiet; die potenzielle Förderbeeinflussung durch die Brunnenentnahme ergibt sich mit dem Gebiet der Grundwasserabsenkung.

Das Gebiet zur Datenanfrage des Altlastenkatasters bei der zuständigen Unteren Bodenschutzbehörde (UBB) der Region Hannover wurde umfassend auf das Untersuchungsgebiets bezogen und dieser Datensatz mit der Zielkulisse aus Gesamteinzugsgebiet und maximale Absenkung (Null- vs. Istzustand) verschnitten. In Anlage 3 sind diejenigen Altlasten abgetragen, die sich im beschriebenen Suchgebiet befinden.

Dazu lassen sich aus den Katasterangaben der Unteren Bodenschutzbehörde Informationen zur Lage, Belastung und zum Erkundungsstand einsehen. Diese Daten wurden mit

den hydrogeologischen Standortbedingungen abgeglichen, um mögliche Schadstoffverlagerungen zu bewerten. Rüstungsaltpasten und Schlammgrubenverdachtsflächen befinden sich in der Gebietskulisse des WW-ECK nicht.

#### 6.5.1 Altablagerungen und Deponien

In nachstehender Tab. 2 sind die im Verschnitt oben beschriebenen Suchgebiets erfasst, behördlich geprüften und bestätigten Altablagerungen und Deponien zusammengestellt. In der Spalte „EZG-Art“ ist angegeben, ob sich der Standort im grundwasserbürtigen Einzugsgebiet (GW) oder im oberirdischen Einzugsgebiet (OW) befindet. Standorte, die zwar im Absenkungsbereich, jedoch nicht im grundwasserbürtigen Einzugsgebiet der Brunnen liegen, sind mit einem Sternchen (GW\*) gekennzeichnet.

Insgesamt sind 29 Altablagerungen und Deponien im Wirkungsbereich der Maßnahme. Die Lage dieser Standorte ist der Anlage 3 zu entnehmen. Die behördlich vergebene Erstbewertungszahl 0–100 ist angegeben, wenn noch keine konkrete Umfelderkundung erfolgt ist. Für Anlagen mit einer Bewertungszahl >60 Punkten wird ein vorrangiger Erkundungsbedarf gesehen, der durch die zuständigen Behörden bzw. im behördlich abgestimmten Rahmen zu veranlassen ist.

Im unterirdischen Grundwassereinzugsgebiet WW-ECK befinden sich mit einem vorrangigen Erkundungsbedarf die Standorte 2530054001 (Kippe Leveste, Vol. = 13.000 m<sup>3</sup>, Erstbewertungszahl 67) und 2530054003 („Alte Badeanstalt“ Ditterke, Vol. = 113.000 m<sup>3</sup>, Erstbewertungszahl 72). Auf letzteren Standort wird im folgenden Unterkapitel noch einmal gesondert eingegangen.

Im Umfeld des Standortes mit der Nr. 2530014031 (Abraumhalde TRW-Gelände) ist jüngst eine Grundwasserkontamination mit PFAS bekannt geworden. Auf diese Thematik wird in Kap. 6.5.3 näher eingegangen.

Tab. 2: Ablagerungen und Deponien im Einflussbereich WW Eckerde (Quelle: UBB Region Hannover)

Standort Nr.	Name	Fläche [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Erstbewertung	Lage	EZG-Art
2530014009	0,4 km w' von Uhlenbusch neben Bahnlinie	4 760	7 000	48	n' Barsinghausen an der K 239	OW
2530014010	0,4 km ne' der Ortslage	5 040	4 800	56	n' Kirchdorf Kirchdorfer Mühlbach	OW
2530014011						GW*
2530014012						GW*
2530014013	600 m SSE Ortslage, 350 m s' der B 65	4 000	19 500	72	630 m nw' Br. 6	OW
2530014015	Steinbruch im Waldstück Kuckshagenberg	3 600	19 850	54	w' Göxe n' der B 65	OW
2530014016	Jordan - Kippe in den Schütten	10 000	75 000	44	sw' Kirchdorf Emmerkenbrink	OW
2530014017	Ehem. Steinbruch nw' Ortslage Beerbeekenplatz	6 890	66 000	62	s' Kirchdorf am Burghardtsweg	OW
2530014018	am Kniggenbrink (600 m sw Forsthaus)	1 300	7 000	48	s' Egestorf am Stockbach	OW
2530014019	0,8 km sw' Forsthaus an der L 401	1 760	5 240	54	s' Egestorf an der L 401	OW
2530014020	Steinbruch s' Ortslage, W. Schützenstr. Kirchdorf	8 650	67 000	73	sw' Kirchdorf Emmerkenbrink	OW
2530014021	Barsinghausen, Berghalde Barsinghausen	115 000	1 000 000	Erk. erfolgt	Am Klosterstollen an der L 391	OW
2530014022	Egestorf, Bolzplatz	3 400	6 100	51	S Egestorf a. d. Bahnlinie Quellgebiet Stockbach	OW
2530014023	"Lauenauer Allee"	9 600	40 200	41	sw' Stadtgebiet Barsinghausen	OW
2530014026	Langreder/Eckerde	5 800	8 100	42	s' Eckerde Kirchdorfer Mühlbach	GW
2530014030						GW*
2530014031	Abraumhalde TRW-Gelände	k.A.	180 000	28	sw' Eckerde	GW
2530014034	Boden + Bauschuttdeponie Tegtmeier	k.A.	k.A.	k. Bewertung erf.	740 m nw' Br. 6	OW
2530014036	k.A. (Langreder)	k.A.	k.A.	k.A.	sw' Langreder am Stockbach	OW
2530014038	Stemmen II	k.A.	k.A.	k.A.	760 m nw' Br. 6	OW
2530014039	Stemmen II	k.A.	k.A.	k.A.	590 m nw' Br. 6	OW
2530014041	Rottekuhlen Göxe	k.A.	k.A.	k.A.	Wald zw. Göxe u. Leveste an d. B 65	GW
2530054001	Kippe Leveste	5 040	13 000	67	Wald zw. Göxe u. Leveste	GW
2530054002	Deponie Gehrden	23 410	231 000	Erk. erfolgt	Ziegeleiweg Gehrden nw' Burgberg	OW
2530054003	"Badeanstalt" Ditterke	23 100	113 000	72	n' Gehrden	GW
2530054008	Gehrden, Leveste "Knigges Senke"	4 900	9 000	49	w' Leveste an der K 240	GW
2530054009	"Knigges" Teich	2 800	3 000	42	w' Leveste	GW
2530194001	Rehrenborn - Kippe / Gemeinde Degersen	25 600	84 050	77	ne' Wenigser Mark Rehrenbornquelle	OW
2530194002	Bodenauffüllung Degersen	5 180	9 550	37	ne' Wenigser Mark Rehrenbornquelle	OW

Ebenfalls in Anlage 3 sind die im behördlichen Kataster enthaltenen Altstandorte im Umfeld der Brunnen WW-ECK abgetragen, von denen zahlreiche sich innerhalb des Einzugsgebietes befinden und damit als potenzielle Risikoquelle bzgl. der Rohwasserbeschaffenheit angesehen werden könnten. Bei entsprechenden Fundlagen im Grund- und/oder Rohwasser sollten diese bei der Umfeldanalyse mitbetrachtet werden.

Bezüglich der Altstandorte Nr. 2530014011, 2530014012 und 2530014030 mit ihrer Lage im Absenkbereich außerhalb der Brunneneinzugsgebiete ergeben sich bei der maximalen Entnahme rechnerische Absenkungsbeträge zwischen 1,5 m bis 0,5 m (s. Anlage 11.2), die dort zu keiner Fließrichtungsumkehr führen und entnahmebedingte Einflüsse nicht gegeben sein dürften.

#### 6.5.2 Altablagerung „Alte Badeanstalt“ Ditterke

Die Altablagerung „Alte Badeanstalt“ Ditterke (Standort-Nr. 2530054003) befindet sich rd. 4 km östlich der Brunnen WW-ECK innerhalb des grundwasserbürtigen Einzugsgebiets. Zwischen Ende der 1950er- und Ende der 1970er-Jahre wurde eine ehemalige „Lehm-/Sandgrube“ mit Bodenaushub, Sperrmüll, Bauschutt und möglicherweise Industriemüll verfüllt. Dabei wurden grundwassergefährdende Stoffe eingelagert, die einen Grundwasserschaden verursacht haben. Die Ablagerung besaß eine Tiefe von ca. 5 m unter der Geländeoberfläche, die Fläche und wird heute landwirtschaftlich genutzt.

Untersuchungen seit 2006 belegten eine Kontamination des Grundwassers mit leichtflüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffen (LCKW). Die Schadstoffquelle wurde auf eine Teilfläche der Altablagerung eingegrenzt und zwischen 2006 und 2008 den Angaben nach entfernt. Den Angaben nach erstreckt sich die Schadstofffahne zunächst lokal Richtung Nordnordwest, quert die Haferriede bei der Brücke der L401 und verlagert sich weiter westwärts in Richtung der Förderbrunnen WW-ECK. Im Jahr 2007 wurden LCKW in relevanten Konzentrationen in Hausbrunnen von Ditterke nachgewiesen, mit Spitzenwerten bis 1.756 µg/l.

In den Jahren 2023 und 2024 veranlasste die Stadt Gehrden weiterführende Untersuchungen zur Erfassung der westlichen Ausbreitung der LCKW-Schadstofffahne ausgehend vom Altablagerungsort. Ziel war die Kartierung der Schadstoffverlagerung/des Fahnenkopfes über das bisher bekannte Erkundungsende hinaus. Dazu wurden Direct-

push-Grundwasseruntersuchungen durchgeführt sowie Grundwasserproben aus bestehenden Messstellen (GWM) gewonnen und analysiert.

Die Ergebnisse zeigen weiterhin deutlich erhöhte LCKW-Konzentrationen, insbesondere östlich des Levester Holzes, mit hohen Gehalten an cis-DCE (cis-1,2-Dichlorethen) und VC (Vinylchlorid), beides Abbauprodukte von Trichlorethen (TCE) und Tetrachlorethen (PCE). In Richtung Westnordwest, insbesondere im westlichen Teil des Levester Holzes, wurden hingegen nur noch geringe oder keine LCKW-Gehalte gemessen. Während am östlichen Rand des Levester Holzes noch hohe cis-DCE-Konzentrationen vorliegen, wurde weiter nordwestlich fast ausschließlich VC als weiteres Abbauprodukt festgestellt.

Nach Einschätzung des mit der Bearbeitung beauftragten Büros (ukon Umweltkonzepte GmbH & Co. KG, Hannover) konnte die aktuelle Schadstofffahnengeometrie detailliert erfasst werden. Das Ende der rezenten Schadstofffahne wird im Bereich der L390, etwa 1.500 m östlich der Brunnen WW-ECK, vermutet.

Zur Sicherung der ungestörten Wassergewinnung am WW-ECK bzw. zur Beobachtung der Schadstofffahne wird seitens der Stadt Gehrden ein Monitoring durchgeführt. Ein erster Bericht zur aktuellen Erkundung der Schadstofffahne liegt vor [33]. Messungen am Rohwasser der Förderbrunnen WW-ECK haben bisweilen keine LCKW-Befunde aufgezeigt. Aufgrund der bestehenden Gefährdungslage sind aber weiterhin kontinuierliche Rohwasser-Überwachungen zur Stoffgruppe LCKW erforderlich.

### 6.5.3 PFAS-Befunde

Im Jahr 2024 wurde das Reinwasser des WW-ECK erstmalig auf die Parameter PFAS untersucht. PFAS (Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen) sind eine Gruppe von synthetischen Chemikalien, die seit den 1950er-Jahren in zahlreichen Industrie- und Konsum-

produkten verwendet werden. Sie zeichnen sich durch ihre extreme Beständigkeit gegenüber Hitze, Wasser und Chemikalien aus, weshalb sie auch als „Ewigkeitschemikalien“ bezeichnet werden. Die Trinkwasserverordnung (2023 verabschiedet) legt Grenzwerte für die Summe PFAS-20 (Summe aus 20 Einzelsubstanzen) mit einem ab 2026 gültigen Summengrenzwert von 0,1 µg/l und für PFAS-4 (Summe aus 4 Einzelsubstanzen: PFOA, PFNA, PFHxS, PFOS) mit einem ab 2028 gültigen Summengrenzwert von 0,02 µg/l fest.

Die im Nachgang der ersten PFAS-Identifizierung im Reinwasser veranlassten Folgebeprobungen sowie weiterführende Einzelbeprobungen an den Rohwässern der Förderbrunnen bestätigten erhöhte PFAS-20 und PFAS-4 Konzentrationen mit Befundlagen über den zukünftigen Grenzwerten. Ergänzend wurden als weiterer Schritt Grundwasserproben aus umliegenden Grundwassermessstellen sowie Substratproben aus Bachbettsedimenten veranlasst, die ebenfalls Positivbefunde von PFAS-Einzelsubstanzen aufzeigten.

Die Rohwasseranalysen der sechs Brunnen zeigen dabei ein heterogenes Belastungsbild. Lediglich der nördlichste Brunnen 6 weist bisher keine PFAS-Funde auf. Die höchsten PFAS-20-Konzentrationen wurden in den südlichsten Brunnen 1 und 5/17 gemessen. Die in 2025 bisher gemessenen höchsten Konzentrationen für PFAS-20 waren:

- Brunnen 1: 0,51 µg/l
- Brunnen 2: 0,12 µg/l
- Brunnen 3: 0,13 µg/l
- Brunnen 4/16: 0,029 µg/l
- Brunnen 5/17: 0,21 µg/l

Die höchsten PFAS-4-Konzentrationen wurden in Brunnen 1 festgestellt. Die bisher gemessenen höchsten Konzentrationen für PFAS-4 in den einzelnen Brunnen waren:

- Brunnen 1: 0,48 µg/l
- Brunnen 2: 0,09 µg/l

- Brunnen 3: 0,11 µg/l
- Brunnen 4/16: 0,024 µg/l
- Brunnen 5/17: 0,21 µg/l

In den Grundwasseruntersuchungen im südwestlichen Zustrom an den verschiedenen tief verfilterten GWM N4m/t, N8m/t, N17f, N22m/t und N35t zeigten sich abgesehen von GWM N17f ebenfalls erkennbare Belastung mit PFAS-Einzelsubstanzen. Auch die durchgeführten Sedimentbeprobungen an zwei Gräben (Wehrbeeke und Bolteweg-Graben) wiesen PFAS auf.

Die Konzentrationsverteilung innerhalb der Brunnen und die ersten Grundwasseranalysen deuten auf eine südliche bis südwestliche gelegene Herkunftsrichtung hin. In Reaktion auf die Fundlage im Rohwasser wurden seitens der SWB unter enger Einbindung des Gesundheitsamtes Hannover (GAH) und der UBB Sofortmaßnahmen eingeleitet. Neben der Information der Öffentlichkeit wurde die Förderverteilung soweit möglich auf die weniger bis unbelastete Nordhälfte der Fassung verlagert, die Beimischungsanteile der WGA-DQ erhöht sowie teilweise ein Wasserfremdbezug aus den Versorgungsnetzen des Wasserverbandes Nordschaumburg (WVN) und der Harzwasserwerke (HWW) realisiert, um die PFAS-Konzentrationen im Trinkwasser zu verringern.

Seit Juni 2025 ist im WW-ECK eine Aktivkohle-Filtrationsanlage (modulare 4-Kesser-Anlage) in Betrieb genommen worden und für den WW-Neubau eine dauerhafte Aufbereitungsstufe vorgesehen, die eine dauerhafte Abreinigung dieser Spurenstoffe gewährleisten soll. In Heft ECK 6 ist exemplarisch eine PFAS-Analytik (September 2025) beigefügt, die die funktionale Abreinigung durch die Filter 1 bis 4 sowie im Reinwasser WW-ECK belegt. Zur Überwachung der Brunnenrohässer erfolgen zudem monatliche PFAS-Messungen.

Aufgrund der vorgesehenen und bereits ergriffenen Maßnahmen ist die öffentliche Trinkwasserversorgung sichergestellt.

Das bestehende Förderregime der Wasserwerksbrunnen ist seit Jahrzehnten weitgehend unverändert und muss zur Deckung des Wasserbedarfs, unter Berücksichtigung einer weiterentwickelten Wasseraufbereitung, beibehalten werden. Eine Änderung der grundwasserhydraulischen Verhältnisse, die eine weitere/andersartige Ausbreitung der Schadstofffahne begünstigen könnte, ist durch den Fortbetrieb des Förderregimes derzeit nicht zu erwarten.

#### 6.5.4 Infrastruktur-Großprojekte

Im Deistervorland und damit im Gebietsausschnitt des Grundwasserströmungsmodells sind diverse infrastrukturelle Großprojekte geplant, darunter mehrere Hochspannungsgleichstrom-Übertragungsleitungen (HGÜ-Trassen, hier: SuedLink, NordWestLink und OstWestLink) sowie das Bahnprojekt Hannover–Bielefeld (neue ICE-Trasse). Diese Vorhaben können potenziell quantitative und qualitative Auswirkungen auf das Grundwasser haben. Die räumlichen Bezüge der infrastrukturellen Großprojekte zur Wassergewinnung WW-ECK sind in Anlage 3 dargestellt.

Nachstehend erfolgt eine Kurzbeschreibung und grundlegende Beurteilung der aktuell absehbaren Maßnahmen für den Grundwassergewinnungsstandort WW-ECK.

##### **SuedLink** (Projektbezeichnung DC4)

Vorhabenträger: TenneT TSO GmbH und TransnetBW GmbH  
Verlauf: Schleswig-Holstein bis Baden-Württemberg, Gesamtlänge ca. 700 km  
Planungsstand: Für den Abschnitt SuedLink B2 liegt der Planfeststellungsbeschluss der Bundesnetzagentur vom 26.02.2025 vor.

Für das Gleichstrom-Übertragungsvorhaben SuedLink liegt der Planfeststellungsbeschluss für den Abschnitt B2 vor. Dieser Trassenabschnitt quert das WSG-DDVL über rd. 12 km in der Schutzzone IIIB. Die Kabelverlegung soll überwiegend in offener Bauweise

erfolgen. Vorgesehen sind ein bis zu 50 m breiter Arbeitsstreifen sowie ein Schutzstreifen von ca. 25 m, in dem zwei parallel verlaufende Kabelgräben errichtet werden. Die Gleichstromkabel (zwei Kabel je Graben) werden in rd. 1,5 m Tiefe verlegt, die Tiefe der Kabelgräben wird mit etwa 2 m angegeben.

Neben den Gräben erfordern die Bauarbeiten weitere umfangreiche Eingriffe: Baustraßen, Start- und Zielgruben für unterirdische Querungen (im HDD-Verfahren), Muffengruben sowie temporäre Wasserhaltungsmaßnahmen. Start-/Ziel- sowie Muffengruben greifen zudem deutlich tiefer als 2 m in den Untergrund ein. Die Wasserhaltungen beinhalten das Absenken des Grundwassers mit anschließender Wiederversickerung in den Untergrund. Aus grundwasserschutzfachlicher Sicht bestehen dabei erhebliche Risiken, insbesondere durch temporäre Änderungen der Fließrichtung, mögliche laterale oder vertikale Verschleppungen entlang der künstlichen Kabelbettung sowie durch die großvolumigen Bodenbewegungen, die zu Belüftungseffekten und Mobilisierung von Schadstoffen führen können. Besonders kritisch ist die Querung der Schadstofffahne der Altablagerung „Alte Badeanstalt“ Ditterke (vgl. Kap. 6.5.2).

Mobilisierende oder verschleppende Einflüsse der Schadstofffahne der Altablagerung bei Ditterke stellen für die Wasserversorgung über das WW-ECK eine erhebliche Gefährdung dar, die aber durch entsprechende gegensteuernde Maßnahmen im Rahmen des Baus ausgeschlossen werden sollen.

#### **NordWestLink** (Projektbezeichnung DC41)

Vorhabenträger: TenneT TSO GmbH und TransnetBW GmbH  
Verlauf: Niedersachsen bis Baden-Württemberg, Gesamtlänge ca. 607 km  
Planungsstand: Der Präferenzraum wurde bestätigt, die Bundesfachplanung ist abgeschlossen. Die Planfeststellungsverfahren für die einzelnen Abschnitte sind in Vorbereitung oder bereits eingeleitet.

Beim NordWestLink handelt es sich um eine geplante Gleichstromtrasse, für deren Abschnitt durch das Deistervorland ein bestätigter Präferenzraum vorliegt. Die Trasse verläuft auf rd. 10,1 km Länge durch das WSG-DDVL, ebenfalls in Zone IIIB. Die technische Ausführung dürfte vergleichbar mit SuedLink überwiegend in offener Bauweise mit entsprechenden Eingriffen wie Kabelabrollplätzen, Baustraßen, Baugruben, Muffengruben und Wasserhaltungen erfolgen.

Die Trasse quert die bekannte LCKW-Fahne der Altlast „Alte Badeanstalt“ Ditterke, was insbesondere im Hinblick auf eine baubedingte Wasserhaltung (Entnahme und Infiltration) als äußerst kritisch zu bewerten ist. Aufgrund des Trassenverlaufs durch die Grundwassereinzugsgebiete der Brunnen des WW-ECK sind Auswirkungen nicht auszuschließen – insbesondere kann es bei hydraulischen Veränderungen während der Wasserhaltung zu bauzeitlichen Verlagerungen der Brunneneinzugsgebiete sowie ggf. zur Verlagerung/Verschleppungen der LCKW-Schadstofffahne kommen. Hier ist durch den Vorhabenträger Sorge zu tragen, dass durch entsprechende gegensteuernde Maßnahmen im Rahmen des Baus eine Gefährdung ausgeschlossen werden kann.

#### **OstWestLink** (Projektbezeichnung DC40)

Vorhabenträger: TenneT TSO GmbH und 50Hertz Transmission GmbH  
Verlauf: Niedersachsen bis Sachsen, mit Netzverknüpfungen, Gesamtlänge ca. 594 km  
Planungsstand: Im Netzentwicklungsplan 2037/2045 als Maßnahme DC40 vorgeschlagen und am 1. März 2024 von der Bundesnetzagentur bestätigt. Damit ist der energiewirtschaftliche Bedarf für das Projekt festgestellt. Die Ermittlung von Präferenzräumen ist nicht abgeschlossen.

Die geplante Trasse verläuft über rd. 12,2 km durch das WSG-DDVL und durchquert dabei auf einer Länge von 3,6 km die Zone IIIA im direkten Nahbereich des WW-ECK. Der

Abstand zu den nächsten Förderbrunnen beträgt lediglich etwa 550 m. Der aktuell vorliegende Trassenverlauf quert die bekannte LCKW-Fahne der Altablagerung „Alte Badeanstalt“ Ditterke nur unweit westlich des Fahnenkopfes – ein Umstand, der aus grundwasserschutzfachlicher Sicht besondere Risiken birgt.

Die geplante Bauweise entspricht dem offenen Standardprofil mit großflächigen Bodeneingriffen, tiefen Baugruben und erforderlichen Wasserhaltungsmaßnahmen. Letztere sind mit Grundwasserentnahme und anschließender Infiltration in diesem Kontext ebenfalls besonders kritisch zu bewerten.

Aufgrund der unmittelbaren Lage im Einzugsbereich des WW-ECK können erhebliche Auswirkungen auf das Grundwasserfließsystem und potenziell auch auf die Grundwasserqualität nicht ausgeschlossen werden. Insbesondere die Wasserhaltung könnte zu einer Verlagerung oder veränderten Dynamik der Schadstoffausbreitung innerhalb der LCKW-Fahne führen. Aus Sicht der öffentlichen Wasserversorgung über das WW-ECK ist diese Gleichstromkabeltrasse daher als besonders kritisch zu bewerten. Auch hier hat der Vorhabenträger Sorge zu tragen, dass durch entsprechende gegensteuernde Maßnahmen im Rahmen des Baus eine Gefährdung ausgeschlossen wird.

### **Multiterminal-Hub**

Vorhabenträger: Nicht benannt

Standort: Laut Presseinformationen im Raum Leveste – Redderse – Gehrden

Planungsstand: Der Standort bei Gehrden ist einer von acht möglichen Standorten.

Zwischen Leveste, Redderse und Gehrden ist laut Presseinformationen die Errichtung eines sogenannten Multiterminal-Hubs geplant. Dabei handelt es sich um ein technisches „Gleichstromdrehkreuz“, in dem mehrere HGÜ-Trassen (hier DC40 und DC41) zur Vermaschung verbunden werden.

Konkrete Informationen zu Umfang, technischer Ausgestaltung und Bauweise liegen bislang nicht vor. Mit erheblichen baulichen Eingriffen – einschließlich Flächenversiegelung, Zuwegungen und möglicherweise tiefgründiger Fundamente – ist jedoch zu rechnen. Das avisierte Baufeld befindet sich etwa 2,8 km südöstlich der Förderbrunnen im oberirdischen Einzugsgebiet.

Eine differenzierte Prüfung ist im weiteren Planungsverlauf erforderlich. Diese obliegt dem Vorhabenträger.

### **Bahnprojekt Hannover–Bielefeld**

Im Rahmen des Bahnprojekts Hannover–Bielefeld (Teil des Bundesverkehrswegeplans 2030, Vorhabenträger: DB Netz AG) werden aktuell zwölf Trassenvarianten (V1 bis V12) untersucht, die nach der Ausfädelung aus der Bestandsstrecke bei Seelze sämtlich das WSG-DDVL in Zone IIIA auf einer Länge von rd. 3 km durchqueren. Die Varianten V1 bis V9 verlaufen im Weiteren dann westlich der A2 bei Kolenfeld, während V10 bis V12 östlich der A 2 eine Tunnellage durch den Deister vorsehen, die zwischen Hohenbostel und Bantorf einsetzt.

Die Trassenlagen betreffen vorrangig den Bereich um das WW-FE; direkte Beeinträchtigungen des WW-ECK sind nach aktuellem Stand nicht zu erwarten. Allerdings könnten die Tunnelvarianten infolge möglicher hydraulischer Veränderungen nachteilige Einflüsse auf die Grundwasserfließverhältnisse im Deister und damit auf die WGA-DQ ausüben. Dies könnte wiederum Effekte auf die Grundwassergewinnungsumfänge über das WW-ECK ausüben, wenn eine Beeinträchtigung an den WGA-DQ auftreten würde.

Eine differenzierte Prüfung ist im weiteren Planungsverlauf erforderlich. Diese obliegt dem Vorhabenträger.

## Windkraftanlagen / Windparks

Im Deistervorland befinden sich bereits einzelne Windenergieanlagen (WEA) im Einzugsgebiet des WW-ECK, beispielsweise im Bereich Leveste. Darüber hinaus sind weitere Standorte in Planung (Stand September 2025), darunter die von der UKA GmbH projektierten Anlagen bei Nordgoltern im Einzugsgebiet des WW-LH sowie die von der REON GmbH geplanten Anlagen zwischen Barrigsen und Stemmen im Einzugsgebiet des WW-FE. Zusätzlich sind im Bereich Redderse weitere WEA vorgesehen, die im Verordnungsentwurf der Zone IIIB, damit ebenfalls im Einzugsgebiet der Brunnen des WW-ECK liegen.

Alle genannten Vorhaben liegen vollständig oder anteilig im Geltungsbereich des geplanten Wasserschutzgebiets Deister–Deistervorland (WSG-DDVL). Nach dem derzeitigen Verordnungsentwurf gilt in der Schutzzone IIIA ein Errichtungsverbot für Windenergieanlagen. Auch für Anlagen in Zone IIIB sowie im direkten Einzugsgebiet der Brunnen ist die Vereinbarkeit mit den wasserwirtschaftlichen Belangen kritisch zu beurteilen.

Die Errichtung und der Betrieb von WEA sind mit wasserwirtschaftlichen Risiken verbunden. Dazu zählen insbesondere die Bauaktivitäten (Zuwegung, Kranflächen, Fundamentherstellung, Materiallagerung, Anschlusskabel), der Betrieb mit potenziellen Stoffeinträgen aus den Anlagen selbst (z. B. Schmier- und Hydrauliköle, Kühlmedien) sowie im Havariefall die Gefahr des Eintrags wassergefährdender Substanzen in das Grundwasser.

Die Koexistenz von Windenergienutzung und öffentlicher Wasserversorgung in unmittelbarer räumlicher Nähe ist aus hydrogeologischer Sicht als ungünstig einzustufen. Durch Baugrundbeanspruchung, Fundamentierung und mögliche Schadstoffeinträge kann die Integrität und Schutzfunktion der grundwasserüberdeckenden Schichten beeinträchtigt werden. Dies birgt das Risiko einer nachhaltigen Gefährdung der öffentlichen Wasserversorgung in den Einzugsgebieten der WW-ECK, WW-LH und WW-FE.

## 7 Hydrologische Gegebenheiten

### 7.1 Gewässernetz

Umfassende Darstellungen zum Gewässernetz sind im Hydrologischen Gutachten (Heft ECK 10) sowie im Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie (Heft ECK 14) enthalten. Eine Übersichtskarte befindet sich in Anlage 4. Die darin aufgeführten Abgrenzungen der oberirdischen Basiseinzugsgebiete der Fließgewässer sowie die Wasserkörper basiert auf Daten des NLWKN [56].

Großräumig gehört das Entwässerungssystem des Untersuchungsgebiets zum Einzugsgebiet der Leine, die als Hauptvorfluter des nördlichen Deistervorlandes fungiert und über die Aller in die Weser entwässert. Innerhalb des Gewinnungsgebiets übernimmt die **Südaue** eine zentrale Funktion als Vorfluter. Sie verläuft in südost-nordwestlicher Richtung direkt durch das Brunnenfeld des WW-ECK und mündet westlich von Wunstorf in die Westaue, die ihrerseits der Leine zufließt.

Die Südaue entsteht südlich des Wasserwerks durch den Zusammenfluss von Levester Bach und Stockbach. Nach rund 300 m nimmt sie linksseitig den Kirchdorfer Mühlbach auf. Im weiteren Verlauf wird sie zusätzlich durch den Bullerbach, den Reitwiesengraben sowie das Bantorfer Wasser gespeist. Ihre Quelhöhe liegt am Zusammenfluss bei rd. NHN + 58 m; an der Mündung in die Westaue erreicht sie rd. NHN + 43 m. Mit einer Fließlänge von 16,2 km ergibt sich ein mittleres hydraulisches Gefälle von 0,9 ‰. Das gesamte Einzugsgebiet der Südaue umfasst 204 km<sup>2</sup>.

Nördlich des WW-ECK und nördlich des Stemmer Bergs verläuft das Fließgewässer Möseke und mündet bei Groß Munzel rechtsseitig in die Südaue. Die Möseke wird durch die bei Lathwehren zusammenfließenden Gewässer Haferriede und Kirchwehrener Landwehr gespeist. Die Haferriede entspringt östlich bis südöstlich von Gehrden, verläuft zwischen Gehrden und Bentherr Berg und fließt südlich von Ditterke sowie östlich

von Göxe in Richtung Lathwehren der Möseke zu. Der Kirchwehrener Landwehr hingegen hat sein Quellgebiet südlich Döteberg, im Umfeld von Lenthe.

Im Rahmen der wasserwirtschaftlichen Beweissicherung der Grundwasserförderung am WW-ECK [4] erfolgen Wasserstandsmessungen an insgesamt 16 Hilfspegeln (E-HP 1 bis E-HP 16) der Oberflächengewässer Südaue, Kirchdorfer Mühlbach, Levester Bach, Stockbach und Haferriede. Im Februar 2020 wurde dieses Pegelmessnetz um acht zusätzliche Standorte erweitert (E-HP 1a sowie E-HP 17 bis E-HP 23). Seitdem werden an 16 ausgewählten Pegeln kontinuierlich auch Abflussraten ermittelt. Die Lage der Pegel aus dem Messnetz WW-ECK inkl. benachbarter Messnetze ist in den Anlagen 1.3 und 4 dargestellt; die wichtigsten Stammdaten der betriebseigenen Pegel sind in Tab. 3 zusammengefasst (vgl. Anlage 13.5).

Tab. 3: Technische Angaben zum Pegel-Messnetz der Stadtwerke Barsinghausen GmbH

MEST	Gewässer	UTM	UTM	GOK	MBP	ART
		East	North	[NN +m]	[NN +m]	
E-HP 1	Südaue	534549	5799041	53,2*	55,74	W
E-HP 1a	Südaue	534563	5799016	52,9*	Bs	W/Q
E-HP 2	Südaue	535149	5798362	53,6	56,49	W/Q
E-HP 3	Südaue	535686	5797738	54,8	58,63	W/Q
E-HP 4	Kirchdorfer Mühlbach	535456	5797373	56,1	58,10	W/Q
E-HP 5	Kirchdorfer Mühlbach	535152	5796166	59,4	61,35	W/Q
E-HP 6	Stockbach	536031	5795994	59,2	61,13	W/Q
E-HP 7	Stockbach	535951	5796683	57,2	59,13	W
E-HP 8	Stockbach	535930	5797285	56,4	58,12	W/Q
E-HP 9	Levester Bach	535953	5797284	56,2	58,10	W/Q
E-HP 10	Levester Bach	536419	5797026	56,7	59,13	W
E-HP 11	Levester Bach	537117	5796655	59,0	61,20	W
E-HP 12	Levester Bach	537394	5796276	60,0	62,96	W/Q
E-HP 13	Graben an d. K231	538950	5797132	65,8	66,68	W
E-HP 14	Haferriede	538957	5798182	59,8*	60,22	W
E-HP 15	Haferriede	538495	5798930	57,2	60,45	W
E-HP 16	Haferriede	539533	5798072	58,4	61,11	W
E-HP 17	Bullerbach	532921	5797306	59,1*	Bs	W/Q
E-HP 18	Bullerbach	531217	5795354	98,8*	Bs	W/Q
E-HP 19	Mühlenbach	534423	5794955	70,6*	Bs	W/Q
E-HP 20	Stockbach	535949	5794630	67,2*	Bs	W/Q
E-HP 21	Schleifbach	536765	5794744	66,6*	Bs	W/Q
E-HP 22	Reitbach	533618	5796827	61,6*	Bs	W/Q
E-HP 23	Levester Bach	537945	5795701	63,1*	Bs	W/Q

Spalte „ART“ führt die Messdatenerfassung auf: W = Wasserstand, Q = Abfluss; \*aus DGM1; Bs = Bachbettsohle

Die Integration dieser Messstellen mit ergänzenden Abflussmessungen dient der verbesserten Erfassung der Abflusscharakteristik der aus dem Deister ins Vorland entwässernden Fließgewässer und liefert eine erweiterte Datengrundlage für hydrologische Bilanzierungen im Deistervorland. Das Präfix „E“ zur Zuordnung des Messnetzes Eckerde ist den Hilfspegeln vorweggestellt, um Verwechslungen mit den Hilfspegeln der Nachbarversorger zu vermeiden. Ergänzend wird darauf hingewiesen, dass im Messnetz WW-LH ein erst kürzlich bekannt gewordener Dauerpegel (Schreibpegel) an der Südaue bei Groß Munzel betrieben wird (in Anlage 4: „L-SGM“), der speziell in Heft 10 weiterführend thematisiert wird.

Zusätzlich zu diesen diskontinuierlichen Messungen sowie zu den verfügbaren Pegeldaten der Nachbarstandorte WW-LH und WW-FE führt der NLWKN an der Südaue am sog. **Pegel Düendorf** kontinuierliche Abflussmessungen durch. Abb. 4 zeigt exemplarisch die dort ermittelten Abflussraten der AJ 1991 bis 2024.

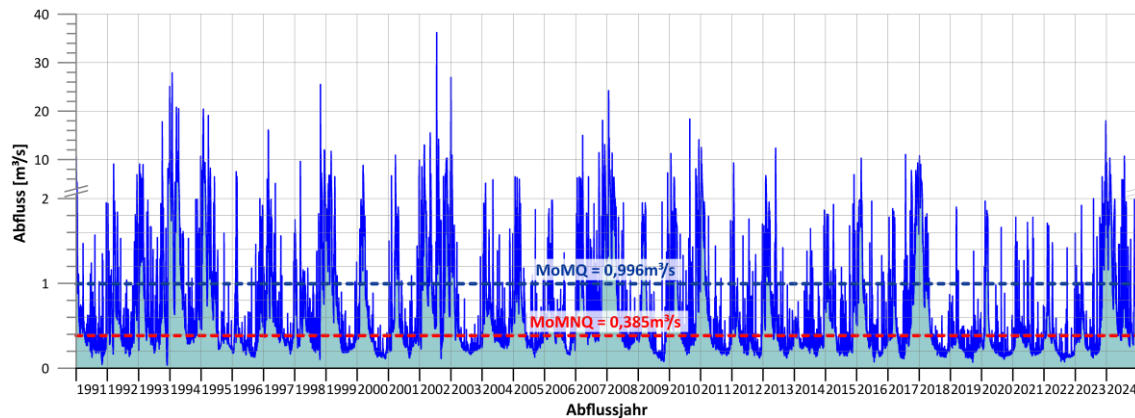


Abb. 4: Abfluss am Pegel Düendorf Südaue [55]

Der Pegel Düendorf befindet sich etwa 1,5 km westlich von Kolenfeld und unmittelbar nördlich des Mittellandkanals im nordwestlichen Modellgebiet (vgl. Anlage 1.3). Im Zeitraum von November 1990 bis Oktober 2024 betrug der mittlere monatliche Abfluss (MoMQ) rd. 0,996 l/s, während der mittlere monatliche Niedrigwasserabfluss (MoMnQ) bei 0,385 l/s lag. Das oberirdische Einzugsgebiet des Pegels ( $A_{EO}$ ) umfasst 189 km<sup>2</sup>.

Größere Stillgewässer treten im Untersuchungsgebiet WW-ECK nicht auf.

## 7.2 Niederschlag

Zur Einordnung der jährlichen und mehrjährigen Witterungsverhältnisse im Untersuchungsgebiet werden die ab Februar 1992 erhobenen Tagesniederschlagsdaten der DWD-Station „Barsinghausen-Hohenbostel“ (Stations-ID 294) herangezogen. Bis Dezember 2024 liegen damit 32 vollständige hydrologische Abflussjahre (AJ: 1993–2024) und Kalenderjahre (KJ: 1993–2024) vor. Neben den Niederschlagsdaten wurden zudem die an der Station 294 ermittelten Verdunstungshöhen verwendet, um daraus durch Differenzbildung eine einfache klimatische Wasserbilanz zu bestimmen. Diese an der Lokalität der DWD-Station 294 erfassten klimatischen Parameter dienen im Folgenden lediglich einer grundlegenden Beschreibung und nur überschlägigen statistischen Beurteilung verwendeter Zeitintervalle (langjährig, jährlich, winter-/sommerhalbjährlich, monatlich).

Zur Betrachtung der räumlichen Niederschlagsverteilung im reliefgeprägten Untersuchungsgebiet wird ergänzend der flächendeckende Rasterdatensatz „HYRAS-DE-PR“ (Version 6.0, DWD-Ausgabe 2024) verwendet. Dieser basiert auf regionalisierten Niederschlagsdaten für den Bezugszeitraum 1991–2020.

Die Abb. 5 zeigt die an der DWD-Station 294 ermittelten Niederschlagssummen für die Abflussjahre (November–Oktober), das Sommerhalbjahr (Mai–Oktober) sowie das Winterhalbjahr (November–April) für den Zeitraum 1993 bis 2024. Der mittlere Jahresniederschlag im Zeitraum AJ 1993–2024 beträgt 746 mm. Davon entfallen im Mittel 400 mm (54 %) auf das Sommerhalbjahr und 346 mm (46 %) auf das Winterhalbjahr. Die Jahresniederschlagssummen schwanken in diesem Zeitraum zwischen 492 mm (AJ 2022) und 1.086 mm (AJ 2024).

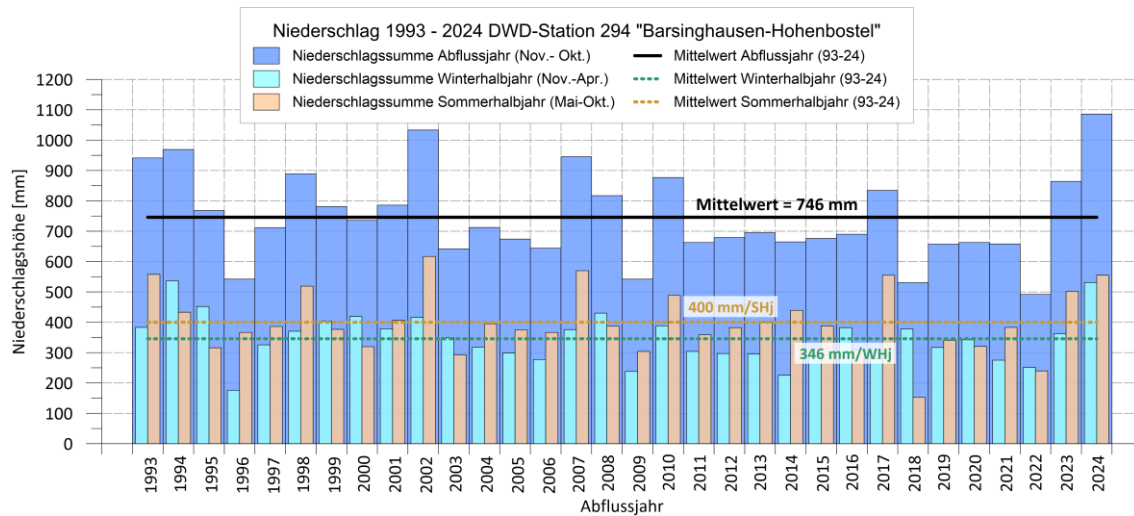


Abb. 5: Niederschlag der Zeitreihe 1993-2024 für die DWD-Station 294 „Barsinghausen-Hohenbostel“

In Abb. 6 sind die mittleren langjährigen Monatssummen (AJ 1993–2024) für ein mittleres wasserwirtschaftliches Abflussjahr an der DWD-Station 294 dargestellt. Der durchschnittliche Monatsniederschlag beträgt 62 mm. Die geringsten Monatswerte treten statistisch im April (43 mm) auf, die höchsten im Juli (76 mm) und August (77 mm). Innerhalb der Zeitreihe AJ 1993–2024 war der November 2011 mit nur knapp 3 mm der niederschlagärmste, der August 2010 mit 234 mm der niederschlagsreichste Monat.

Abb. 6 zeigt zusätzlich die Verdunstung (potenzielle Evapotranspiration nach Haude über Grass) für die DWD-Station 294 sowie die klimatische Wasserbilanz als Differenz aus Niederschlag und Verdunstung. Aufgrund der geringeren saisonalen Schwankung der Niederschläge im Vergleich zur temperaturabhängigen Verdunstung ergibt sich insbesondere in den Monaten April bis August ein im Mittel negatives Wasserbilanzsaldo (Wasserdefizit). Der September ist tendenziell eher ausgeglichen bzw. leicht defizitär. In den kühleren Monaten von November bis März sowie im Oktober überwiegen hingegen positive Wasserbilanzen (Wasserüberschuss).

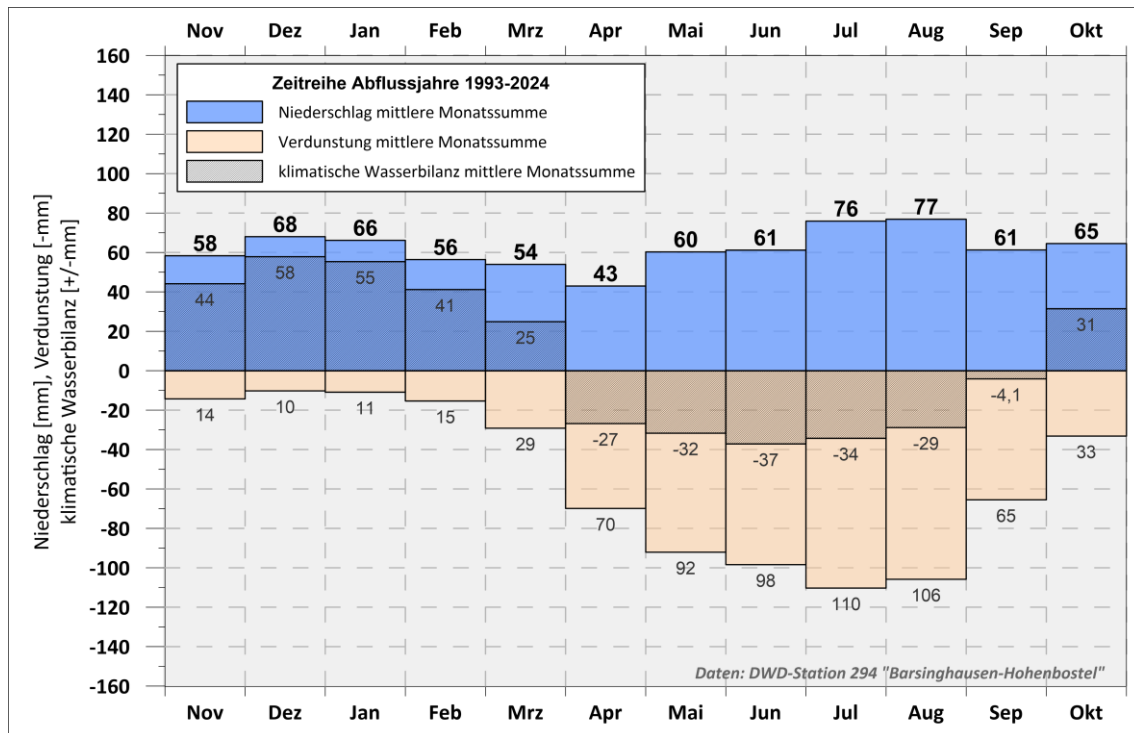


Abb. 6: Mittlerer Monatsniederschlag, Verdunstung und klimatische Wasserbilanz der Zeitreihe 1993-2024 für die DWD-Station 294 „Barsinghausen-Hohenbostel“

Die Winterniederschläge sind durch die geringeren Verdunstungsverluste damit maßgeblich für die Grundwasserneubildung und die Regeneration der Grundwasserstände am Ende der Vegetationsperiode. So führten niederschlagsarme Winterhalbjahre – z. B. AJ 1996 (176 mm), AJ 2014 (226 mm) in der Folge zu rückläufigen und niedrigen Grundwasserständen in den jeweils folgenden Vegetationsperioden.

Als Beispiel mehrerer aufeinanderfolgend trockener Winterhabjahre ist der Zeitraum ab AJ 2019 bis AJ 2022 zu nennen, der zu länger anhaltenden niedrigen Grundwasserständen führte. Solche Witterungsbedingungen sind vergleichbar mit den trockenen Perioden Ende der 1960er- bis in die 1970er-Jahre. Demgegenüber führten sehr niederschlagsreiche Winterhalbjahre wie 1994 (536 mm) und 2024 (530 mm) zu deutlichen Anstiegen der Grundwasserstände der sich anschließenden Vegetationsperioden.

Abb. 7 zeigt die räumlich heterogene Verteilung des Niederschlags anhand des Gebietsniederschlags nach „HYRAS-DE-PR“ (Version 6.0, DWD-Ausgabe 2024; Mittelwert der

Jahressummen 1991–2020). Für den Modellgebietsausschnitt ergibt sich nach Flächenbilanzierung eine mittlere jährliche Niederschlagshöhe von 650 mm. Die Jahresniederschlagssummen reichen von etwa 610 mm im nördlichen bis etwa 710 mm im südlichen Modellgebietsraum. Im südlich des Modellgebiets zum Deister hin ansteigenden Gelände steigen die langjährig mittleren Niederschlagshöhen deutlich an und erreichen in den Kammlagen über 900 mm.

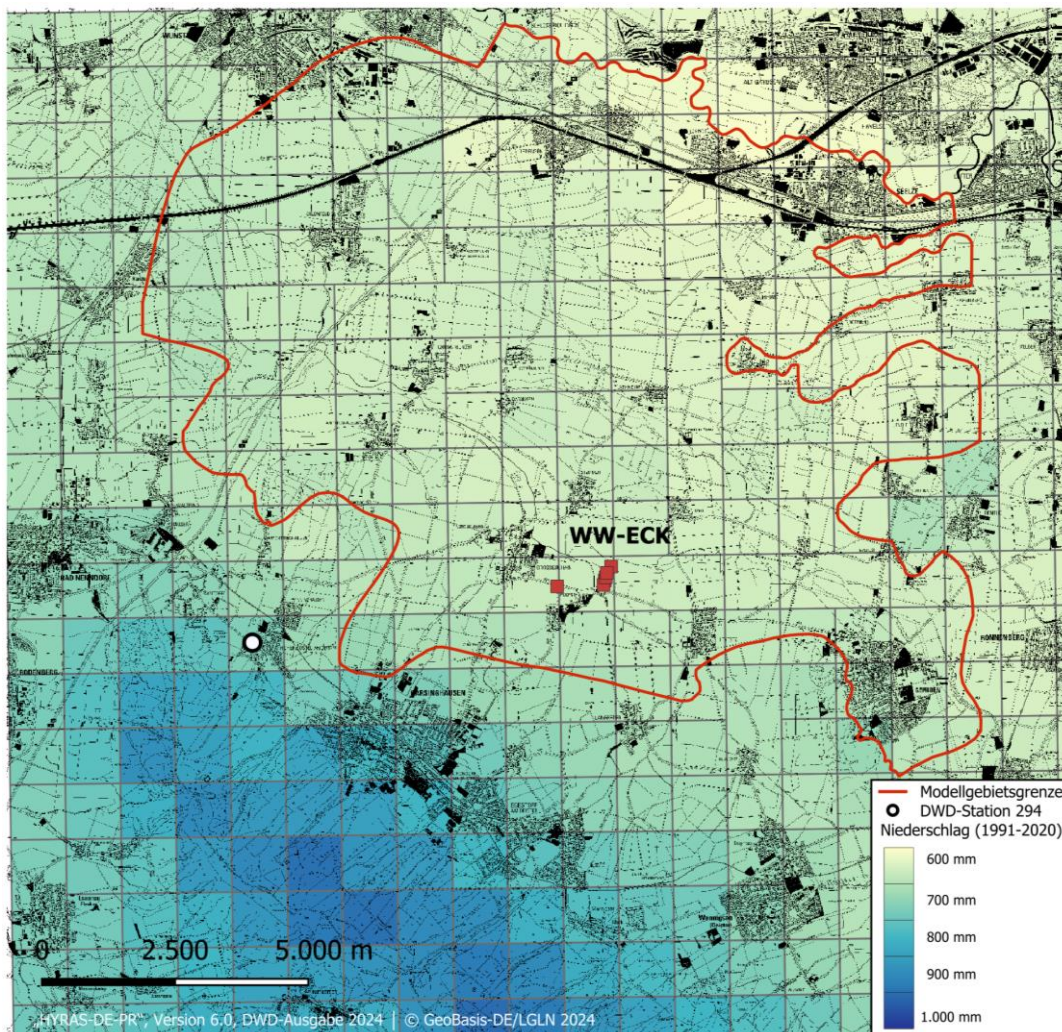


Abb. 7: Mittlere Jahresniederschlagshöhen (Zeitraum 1991-2020) für den Gebietsausschnitt Deister-Deistervorland

## 8 Geologische Gegebenheiten

### 8.1 Datengrundlage

Für die geologische Interpretation des Untersuchungsgebiets WW-ECK und des weiter gefassten Recherchegebiets stehen zahlreiche Bohrinformationen zur Verfügung. Die Bohrdaten/Schichtenverzeichnisse stammen aus der Landesbohrdatenbank des LBEG und wurden nach durchgeführter Vor- und Fachanfragen ausgewertet und selektiv berücksichtigt. Ergänzend wurden geologische Felddaten und gutachterliche Auswertungen aus den Datenbeständen der SWB sowie der Wasserverbände WVGn und WVN herangezogen. Diese stammen im Wesentlichen aus Bohrkampagnen zum Bau von Brunnen und Grundwassermessstellen sowie aus Untersuchungen im Rahmen der wasserwirtschaftlichen Beweissicherung. Des Weiteren wurden Informationen des historischen Steinkohlenbergbaus herangezogen.

Neben den punktbezogenen Bohrdaten wurden amtliche geologische Gebietsinformationen genutzt, darunter im Besonderen die Geologische Karte im Maßstab 1:25.000 (aktuelle Ausgaben GK25 des LBEG [53]) sowie die Kartenblätter mit Erläuterungen der GKP25 (Geologische Karte von Preußen und benachbarten deutschen Ländern [19], [20], [21], [22]), geologische und hydrostratigrafische Profilschnitte des LBEG sowie weitere thematische Karten/Rasterdaten zur Strukturgeologie, Quartärbasis, Versalzung und Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung [53].

Die Lage der für das Gutachten relevanten Bohrungen, Grundwassermessstellen und Brunnen ist der Geologischen Karte in Anlage 5.1 (Blatt 1) zu entnehmen. Die Modelldokumentation enthält eine Bohrpunktkarte (dort Anlage 2.1) mit sämtlichen für das Modellgebiet verwendeten Bohrungen.

Die technischen Daten, Ausbauparameter und Schichtenverzeichnisse der Brunnen der SWB sind in Heft ECK 5 dokumentiert.

Die Bohrdatendichte ist im quartärgeologisch geprägten Modellgebiet deutlich höher als südlich der Grundwasserströmungsmodellgrenze bzw. im festgesteinsgeprägten Untergrund Richtung Deister. In diesem Bereich liegen für den tieferen Untergrund wiederum geologische Kenntnisse aus dem ehemaligen Steinkohlenbergbau vor, die für die Interpretation des Untergrundaufbaus herangezogen werden konnten [20] [21] [22] [23] [28].

## 8.2 Regionalgeologischer Überblick, Lagerungsbezüge

Das Untersuchungsgebiet WW-ECK befindet sich im Übergangsbereich der „Nord- und mitteldeutschen Lockergesteinsgebiete“ und des „Nordwestdeutschen Berglandes“ als Teil des „Mitteldeutschen Bruchschollenlands“.

Zur grundlegenden Systemvorstellung des oberflächennahen Grundwasserfließsystems innerhalb der Lockergesteinsdecke im Deistervorland, in dem die Brunnenfilter des WW-ECK einbinden, ist es sinnvoll, zunächst auf die Lagerungsbezüge und geologischen Schichtenfolgen des Präquartärs bzw. Prätertiärs, damit also auf das mesozoische Deckgebirge einzugehen. Die Lagerung des mesozoischen Festgesteinsuntergrundes bestimmen maßgeblich die Mächtigkeitsverteilung sowie auch die laterale und vertikale Begrenzung der Lockergesteinsauflage im Deistervorland.

Das **mesozoische Festgestein** wurde im Rahmen der Saxonischen Tektonik (mehrphasig vom Jura über die Kreide bis in das Tertiär wirksam) intensiv verstellt und verfaltet sowie durch Bruchtektonik in Schollen gegliedert. Diese Prozesse werden im Wesentlichen mit Bewegungen des mobilisierten Zechsteinsalzes (Perm) in Verbindung gebracht (vgl. [19] [20]). Das resultierende Strukturgefüge umfasst Sattel- und Muldenbau, charakteristische (oft steil stehende) Längs- und Querstörungen sowie lokale salzinduzierte Hebungs-zonen.

Der **Deister** ist Teil/Flanke einer nordostvergenten **Sattelstruktur**, die zur Eldagsen-Springe-Antiklinale gezählt wird [23]. Die Gesteinsabfolge besteht im Wesentlichen aus Gesteinen des Oberjuras und der Unterkreide. Die nordöstliche Sattelflanke, der nach Nordosten exponierte Deister wird vom Obernkirchener-Sandstein der Wealden-Fazies (Barsinghausen-Subformation der Deister-Formation) gebildet, die flach mit ca. 5–10° teils bis 12° nach Nordosten einfällt und in die Deistermulde übergeht. Der steilere Südhang des Deisters ist durch den schichtstufenartigen Ausstrich der Oberjura-Gesteine (u. a. Serpulit, Münder Mergel) geprägt (Subsidenz-Effekt im Deister-Sünteltal).

Abb. 8 zeigt stark schematisiert und skizzenhaft den grundlegenden geologischen/hydrogeologischen Aufbau in der Profilschnittlage: Deisterkamm über die (angedeuteten) Bergbauschächte I und IV bis zu den Förderbrunnen WW-ECK.

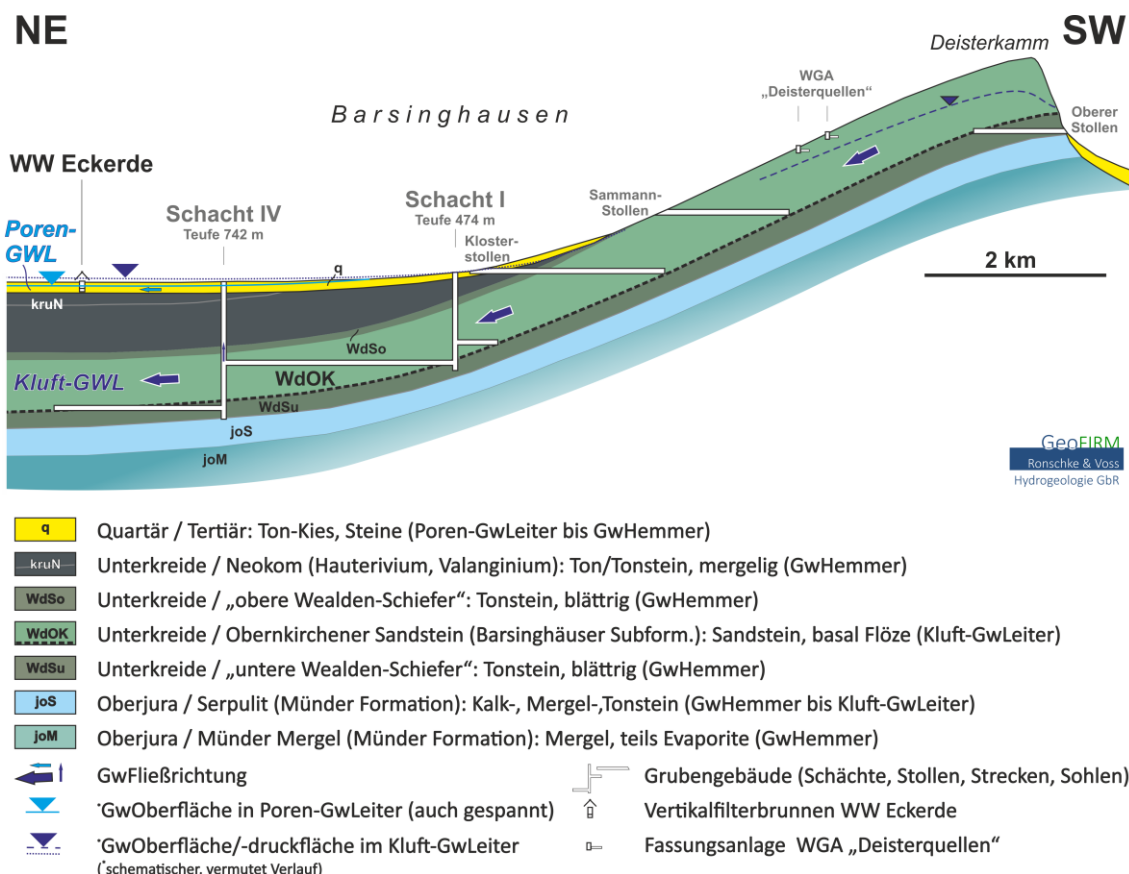


Abb. 8: Schematischer geologischer/hydrogeologischer Profilschnitt vom Deisterkamm über die Bergbauschächte I und IV bis zum Brunnenstandort WW-ECK (nach [35], geändert und ergänzt)

Die Muldenachse der **Deistermulde** verläuft etwa entlang der Orte Degersen, Langreder und Eckerde. Sie wird im Süden durch die nordöstliche Sattelflanke des Deisters abgelöst und im Norden durch die Stemmer-Berg–Limberg–Überschiebung begrenzt. Innerhalb dieser Zone steigt das mesozoische Deckgebirge erneut an und bildet Hebungsstrukturen wie den etwa im Streichen des Deisters verlaufenden Stemmer Berg sowie auch den Benther Berg und Gehrden Berg, die u. a. Ausdruck salinärer Hebungsprozesse in Verbindung mit den Salzstrukturen Bokeloh und Ronnenberg sind. Auch nördlich der Stemmer-Berg–Limberg–Überschiebung existieren Hochlagen des Mesozoikums, die ohne direkten Ausstrich bis nah an die Oberfläche heranreichen, z. B. entlang der A2 zwischen Holtensen und Dedensen oder auf der Linie Kirchwehren–Döteberg–Harenberg.

In Abb. 9 sind die wesentlichen strukturgeologischen Elemente der Deistermulde, bestimmenden Salzstrukturen sowie die in der Mulde bestehenden Hochlagen des Deckgebirges aufgeführt. Die Quartärbasis variiert zwischen ca. NHN +25 m und NHN +50 m. Lediglich im Nordwesten des Betrachtungsgebietes am Westrand der Salzstruktur Bokeloh werden stellenweise starke Eintiefungen bis etwa NHN -25 m erreicht [23] [53].

Die Lage der Muldenachse korreliert dabei mit den höchsten Mächtigkeiten der quartär-/tertiärzeitlichen Lockergesteinsbedeckung im Deistervorland. Diese sind im zentralen Bereich des Untersuchungsgebiets (WW-ECK) besonders ausgeprägt. Einzelne Bohrungen (z. B. Bohrung bei Eckerde und Langreder mit Tiefen der Quartärbasis von rd. 42 m bzw. 36 m) belegen diese Verhältnisse. In den strukturellen Randbereichen (z. B. Stemmer Berg, Deisterhang) werden in mehreren Bohrungen die Festgesteine bereits in geringen Tiefen < 10 m erreicht.

Eine besonders geeignete Bohrung zur Veranschaulichung der Muldenstruktur im Deistervorland stellt die Tiefbohrung „B8 Eckerde“ (BID: 3622BV0008) bei Eckerde dar. Dort wurde eine Lockergesteinsmächtigkeit von knapp 20 m ermittelt. Der darunter anstehende unterkreidezeitliche Ton/Tonstein (Neokom bis Wealden-Tonsteinfazies) weist eine in der Bohrung durchhörtere Mächtigkeit von rd. 276 m auf. Der Top des Wealden-

Sandsteins wird in dieser Bohrung im zentralen Teil der Deistermulde also etwa in rd. 296 m Tiefe unter GOK erreicht, während diese Festgesteinsschichtgrenze bereits rd. 5 km südwestlich am Deisterhang an der Erdoberfläche ausstreicht.

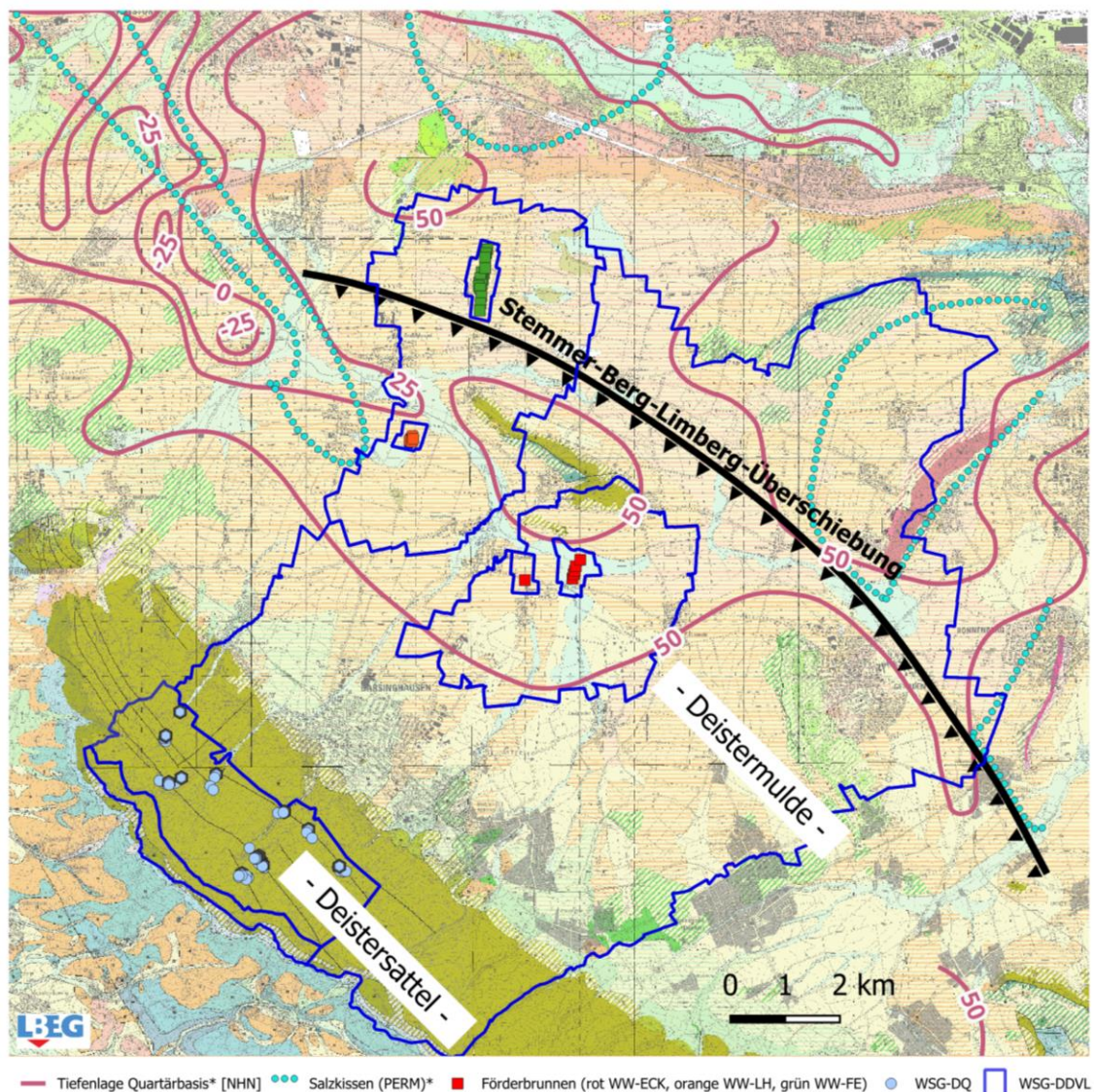


Abb. 9: Lage der Quartärbasis und strukturelle Elemente im Deistervorland (\*Quellen: [23] [53])

Das **Lockergesteinsinventar** innerhalb der Deistermulde besteht in der Masse aus pleistozänzeitlichen Ablagerungen der Elster-Kaltzeit und besonders der Saale-Kaltzeit (fluviatile Mittelterrassenablagerungen, Schmelzwassersedimente, Grundmoränen) sowie weichselzeitlichem Löss/Lösslehm, der als äolisch eingetragenes Material flächenhafte

Verbreitung aufweist. Tertiärzeitliche Sedimente treten untergeordnet und oft als Erosionsreste in lokalen Senken auf.

### 8.3 Schichtenfolge und Gesteinsausbildung

Die an der Oberfläche verbreiteten geologischen Gegebenheiten im Untersuchungsgebiet WW-ECK sind auf der beigefügten Geologischen Karte (Anlage 5, Blatt 1) dargestellt. Dort sind die Schnittspuren der geologischen Profilschnitte aufgeführt, denen die Interpretation des geologischen Untergrundes zu entnehmen ist. Die im Raum vernetzten geologischen Schnitte A–A' bis F–F' und 1–1' bis 5–5' sind in den Anlagen 5.2.1 bis 5.2.11 in starker vertikaler Überhöhung dargestellt.

Im Folgenden werden die relevanten Gesteinseinheiten systematisch getrennt nach Festgestein (mesozoisches Deckgebirge) und Lockergestein (Quartär/Tertiär) von Alt zu Jung aufgeführt und charakterisiert.

#### **Festgestein (mesozoisches Deckgebirge)**

- **Trias (Buntsandstein [su], [sm], [so] und Muschelkalk [mu]):** Sandstein, Mergelstein, Kalkstein. Im Kartenblatt nur am Benther Berg ausstreichend.
- **Dogger (Mittlerer Jura [jmC]):** (Cornbrash-)Sandstein. Lokal am Stemmer Berg;
- **Oberjura (Münder Mergel [joM], Serpulit [joS]):** Kalkstein, Mergelstein, mit evaporitischen Einschaltungen, teils bituminös. Am höheren südlichen Deisterhang sowie am Stemmer Berg. Mächtigkeit Münder Mergel: > 50 m, Serpulit: ca. 30 m.
- **Unterkreide – Wealden-Fazies (Barsinghausen-Subformation der Deister-Formation):**

- **Basaler Tonstein / Unterer „Wealden-Schiefer“ [WdSu]:** Feinlaminiertes dunkelgrauer bis schwarzer blättriger Tonstein, teilweise organisch. Mächtigkeit: ca. 70 m.
- **Wealden-Sandstein (Obernkirchener-Sandstein [WdOK]):** Mittel- bis grobkörniger, meist kieselig zementierter oft bankiger Sandstein. An der Basis geringmächtige Flöze enthalten. Mächtigkeit: ca. 110–150 m.
- **Hangender Tonstein / Oberer „Wealden-Schiefer“ [WdSo]:** Feinlaminiertes dunkelgrauer bis schwarzer blättriger Tonstein, teilweise organisch. Mächtigkeit: ca. 50 m.
- **Valanginium–Hauterivium (Neokom [kruN]):** Ton/Mergel, Tonstein/Mergelstein, z. B. am Gehrdener Berg, oberflächennah bei Kirchwehren. Mächtigkeit: ca. 110-120 m.

Das in der Deistermulde bzw. im Modellgebiet auftretende und für die wasserwirtschaftliche Nutzung über die Brunnen WW-ECK bedeutsame Lockergesteinsinventar lässt sich anhand des nachstehenden Profilschnittes des LBEG (Ausschnitt des Geologischen Profilschnittes: PS\_GE\_200216, Ausgabe 24.01.2023) exemplarisch erläutern (Abb. 10). Die Schnittspur ist in der Geologischen Karte der Anlage 5.1 (Blatt 1) aufgeführt und setzt in der Kernstadt Barsinghausen etwa an der Bergbau-Halde an, verläuft dann über das Gewerbegebiet „Schacht IV“ entlang des Förderstandortes WW-ECK hinüber nach Ditterke und Everloh bis zum Benther Berg.

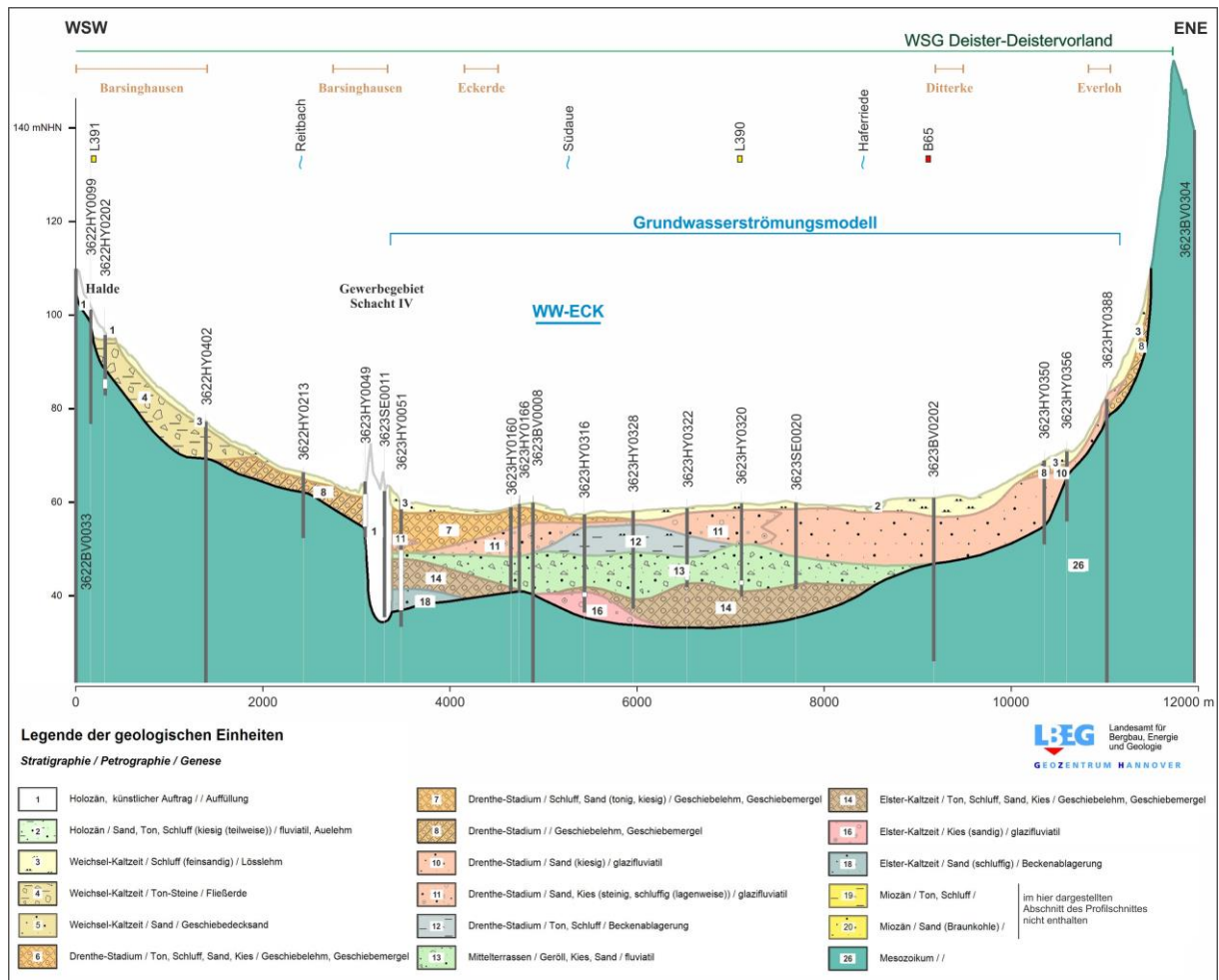


Abb. 10: Geologischer Profilschnitt LBEG „Leine\_links\_PS13/PS\_200216“ (Ausgabe 24.01.2023, Auszug, teils ergänzt)

## Lockergesteine (Quartär / Tertiär)

- Tertiär, Miozän [tm]:** Mariner Ton bis Schluff, teils Feinsand mit Braunkohle. Geringere Verbreitung in erosivem Kontakt zum liegenden Festgesteinsuntergrund. Vorkommen auf erosionsgeschützte (Rand-)Senken wie z. B. an der Salzstruktur Bokeloh südwestlich Kolenfeld begrenzt (s. Anlage 5.2.2, Schnitt 2–2'). Mächtigkeit: stark variierend, teils über 10 m.  
(Beispiel-Bohrungen: 3622HY0011)

- **Elster-Kaltzeit [qe//]:**
  - **Schmelzwassersedimente [qe//gf]:** Glazifluviatiler Sand und Kies im tiefen Abschnitt, in erosivem Kontakt mit Kreidetonstein/mesozoischem Festgestein. Eher geringere Verbreitung im nördlichen Deistervorland. Mächtigkeit: bis zu mehreren Metern.  
(Beispiel-Bohrung: 3623HY0316)
  - **Geschiebemergel/-lehm [qD//Mg od. Lg]:** Bindige Ablagerungen aus Ton, Schluff und Sand, stellenweise mit Geschieben. Variabel verbreitet, lokal im Kontakt zum Tonsteinuntergrund. Mächtigkeit: ca. 1–5 m.  
(Beispiel-Bohrung: 3623HY0328)
  - **Beckenablagerungen [qe//b]:** teils toniger schluffiger Sand bis sandiger Schluff, geringe Verbreitung, lokal eingeschaltet. Mächtigkeit: wenige Dezimeter bis Meter.  
(Beispiel-Bohrung: 3623HY0051)
  
- **Saale-Kaltzeit [qs//]:**
  - **Mittelterrasse [qM//]:** Sandiger Kies bis kiesiger Sand, häufig geröllführend, hoher Anteil heimischen Materials (Plänerkalk, Trias-Gesteine, Grauwacke, Kulmlydit). Verbreitung im zentralen Deistervorland oft flächig zusammenhängend. Mächtigkeit: meist 5–10 m.  
(Beispiel-Bohrungen: PBE 116/117, ECK-Bohrungen GWM E101–104, LH-AB Br. 1a, 2a, 3a/4a, Br. 2a und 4a WW-LH).
  - **Schmelzwassersedimente (Drenthe-Stadium) [qD//gf]:** Kiesiger Sand bis sandiger Kies, wechselnd oder lagenweise Schluff mit hohem nordischem Anteil (Gneis, Granit, Flint). In hydraulischem Kontakt mit Mittelterras- senablagerungen. Mächtigkeit: 5–10 m.  
(Beispiel-Bohrung: 3623HY0320)

- **Grundmoräne (Drenthe-Stadium) [qD//Mg od. Lg]:** Geschiebemergel/-lehm, regional verbreitet, karbonatisch (Mg) bis entkalkt (Lg). In der Matrix meist Schluff und Ton mit Sand, Kies, Stein und Geschieben. Oft großflächig zusammenhängende Verbreitung. Mächtigkeit: bis >14 m.  
(Beispiel-Bohrung: 3623HY0051)
- **Beckenablagerungen (Drenthe-Stadium) [qD//b]:** Feinkörnige Ablagerungen (Schluff, Ton), lokal eingeschaltet. Geringe Verbreitung. Mächtigkeit: oft wenige Dezimeter, teils über 1 m bis zu 10 m.  
(Beispiel-Bohrungen: 3622HY0213, 3623HY0328)
- **Weichsel-Kaltzeit [qw//]:**
  - **Löss/Lösslehm [qw//Lo od. Lol]:** wechselnd feinsandiger Schluff, flächenhaft verbreitet, besonders an Hängen mächtiger. Oft über Grundmoräne. Mächtigkeit: oft 1–2 m, teils über 3 m.  
(Beispiel-Bohrungen: 3622HY0402, 3623HY0213, 3622HY0051)
  - **Geschiebedecksand [qw//Gds]:** Sand, schlecht sortiert. Sehr geringe lokale Verbreitung mit geringer Mächtigkeit: < 1 m.  
(Beispiel-Bohrung: 3523HY0882)
  - **Fließerde [qw//fl]:** Ton bis Stein, die Matrix besteht oft aus tonigem Schluff, an Hängen des Deisters oder Hangpartien der Bergzüge bis in auch schwach geneigte Vorlandflächen verbreitet. Die Fließerden weisen eine eher geringere Verbreitung mit variierenden Mächtigkeiten von selten mehr als 5 m auf.  
(Beispiel-Bohrungen: 3622HY0202, 3622HY0402)
- **Holozän [qh//]:**
  - **Auensedimente [qh//Lf], Schwemmlöss [qh//Lou]:** Sand bis Schluff oft

wechsellagernd, mit organischem Anteil. Verbreitung ist auf die Niederungen begrenzt: Talauen der Leine und Südaue und größere Zuflüsse.  
Mächtigkeit: meist wenige Meter.

(Beispiel-Bohrung: 3623HY0323)

- **Böden [qh//bo]:** Bodenbildung, flächenhafte Verbreitung. Geringere Mächtigkeit: oft um 0,3–0,4 m, auf den Bergzügen auch <0,3 m.
- **Künstliche Auffüllungen [qh//y]:** u. a. Bauschutt, Abraum aus dem Steinkohlenbergbau. Zumeist lokal begrenzte Verbreitung. Oft eher geringmächtig 1–2 m, an Abraumhalden und Industriegeländen teils > 10 m.  
(Beispiel-Bohrungen: 3622HY0099, 3622HY000202, 3623SE0011)

Die Mächtigkeit der Lockergesteine liegt im Untersuchungsraum überwiegend zwischen 20 und 30 m, im Zentrum der Deistermulde lokal bis zu knapp über 40 m. In strukturellen Festgesteinshochlagen (z. B. Stemmer Berg, Deisterhang) verringert sich die Bedeckung auf wenige Meter oder fehlt ganz.

#### 8.4 Ehemaliger Steinkohlenbergbau am Deister

Der Steinkohlenbergbau in Barsinghausen entwickelte sich über mehrere Jahrhunderte zu einem bis heute noch bestehenden komplexen System aus Stollen und Schächten. Erste belegbare Erwähnungen bergbaulicher Aktivitäten am Deister gehen auf das 16. Jahrhundert zurück. Im 19. Jahrhundert begann der systematische Ausbau mit dem Vortrieb des Klosterstollens (ab 1856), der 1869 das etwa 70 cm mächtige Hauptkohleflöz erreichte [28] [31]. Zur Verbesserung der Bewetterung wurde u. a. 1862 ein Durchschlag zum Hohenbosteler Stollen geschaffen. Ab 1888 wurden die Schächte I bis III auf dem Zechengelände abgeteuft, um das tiefliegende Flöz auch Richtung Deistermulde zu erschließen. 1939 folgte Schacht IV bei Eckerde, der etwa 2,5 km vom Hauptschacht I entfernt liegt und mit diesem untertage verbunden ist (vgl. Abb. 8). Die Schächte waren über ein weitverzweigtes Netz mit insgesamt 7 Tiefbausohlen miteinander verbunden, das sich unter dem Deister und dem Deistervorland erstreckt. Diese Grubengebäude

zielten auf die Steinkohlegewinnung des Hauptflözes ab, welches an der Basis des Obernkirchener-Standsteins ausgebildet ist.

Da das Netz aus Stollen, Schächten und verbindenden Strecken – einschließlich der in Streichrichtung angelegten Grundstrecken – im standfesten Sandstein aufgefahren wurde, bestehen in weiten Teilen bis heute offene Strukturen. Diese prägen den Deister noch immer grundwasserhydraulisch und beeinflussen das natürliche Abflussregime. Das ganzjährig am Schacht IV bei Eckerde austretende Grubenwasser belegt die noch vorhandene hydraulische Verbindung innerhalb dieses Systems.

Die Hohlräume des ehemals flächenhaft abgebauten Flözes sind hingegen infolge der quellfähigen Tonsteine der Wealden-Fazies (WdSu) im Liegenden durch Gebirgsdruck konvergiert und weitgehend verschlossen. Dieses Phänomen der sekundären Schließung ehemaliger Hohlräume lässt sich insbesondere im Klosterstollen und im Feggen-dorfer Stolln gut beobachten. Grundsätzlich ist aber davon auszugehen, dass sich der unmittelbar hangende Sandsteinverband im Zuge dieser Prozesse teilweise aufgelockert hat und dadurch im basalen Abschnitt des Kluftgrundwasserleiters grundwasserhydraulische Vorzugswege entstanden sind.

## **9 Hydrogeologische Gegebenheiten**

### **9.1 Hydrogeologischer Aufbau**

Die in Kap. 8.3 beschriebenen Lockergesteinsablagerungen lassen sich hinsichtlich ihrer hydraulischen Eigenschaften in hydrostratigraphische Einheiten (Geofakten 21, [15]) zusammenfassen. Die exemplarische Beschreibung der Einheiten erfolgt am hydrostratigraphischen Profilschnitt des LBEG „PS\_GE\_200216\_Leine\_links\_PS13“ in Kap. 9.1.1. Die räumliche und auf das Strömungsmodellgebiet regionalisierte Interpretation wesentlicher Lockergesteinseinheiten kann anhand der vernetzten Schnitte in Anlage 5.2.1 bis

5.2.11 und den draus abgeleiteten Modellschichten (s. Anhang Modelldokumentation) nachvollzogen werden.

In Kap. 9.1.2 erfolgt eine Beschreibung des (den Porengrundwasserleiter in größerer tiefe) unterlagernden Kluftgrundwasserleiters, in Kap. 9.1.3 wird auf das grundwasserhydraulisch bedeutsame untertägig existierende Grubengebäude des historischen Steinkohlenbergbaus eingegangen.

#### 9.1.1 Porengrundwasserleiter im Deistervorland

Die Grundwasserentnahme der Brunnen WW-ECK erfolgt (wie auch an den Gewinnungsstandorten WW-FE, WW-LH sowie WW-Barne) im **Grundwasserkörper „Leine Lockergestein links“ (GWK-ID 4\_2016)** und ist dem hydrogeologischen Teilraum der „Calenberger Lössbörde“ der „Nord- und mitteldeutschen Lockergesteinsgebiete“ zuzuordnen.

Die nachstehende Abb. 11 zeigt (analog zum Kap. 8.3) einen Auszug des hydrostratigraphischen Profilschnitts PS\_GE\_200216\_Leine\_links\_PS13-1 (LBEG, Ausgabe 25.01.2023), in dem alle wesentlichen Einheiten der wasserwirtschaftlich relevanten Lockergesteinsdecke der Deistermulde enthalten sind. Die Schnittspur verläuft über die Barsinghäuser Bergbauhalde bis nach Eckerde, entlang des WW-Standortes über Ditterke und Everloh zum Benther Berg (Anlage 5.1 Blatt 1).

Der von den Brunnenfiltern WW-ECK erschlossene Grundwasserraum wird im Wesentlichen von saalezeitlichen Ablagerungen der Leine-Mittelterrasse (Kies-Sand) sowie den Schmelzwasserablagerungen (Sand-Kies) gebildet, die einen zusammenhängenden Porengrundwasserleiter ausbilden. Hydrostratigraphisch werden diese Sedimente gemäß Geofakten 21 zur **Einheit „L3“** (in Abb. 11: Nr. 6) zusammengefasst und der Durchlässigkeitsklasse 3 („mittel“) mit einer Spanne typischer Durchlässigkeitsbeiwerte von kf-Wert  $>1E-4$  bis  $1E-3$  m/s zugeordnet [15]. Dieser Grundwasserleiter weist eine variable Mächtigkeit auf, die im Muldenzentrum bis über 30 m anwachsen kann, im Mittel bei etwa

10–20 m liegt. Zu den Rändern (Hochlagen bzw. Durchbrüche des mesozoischen Festgesteins) dünnt der Porengrundwasserleiter oft auf wenige Meter aus bzw. keilt in lateraler Verzahnung mit bindigen Lockergesteinen komplett aus.

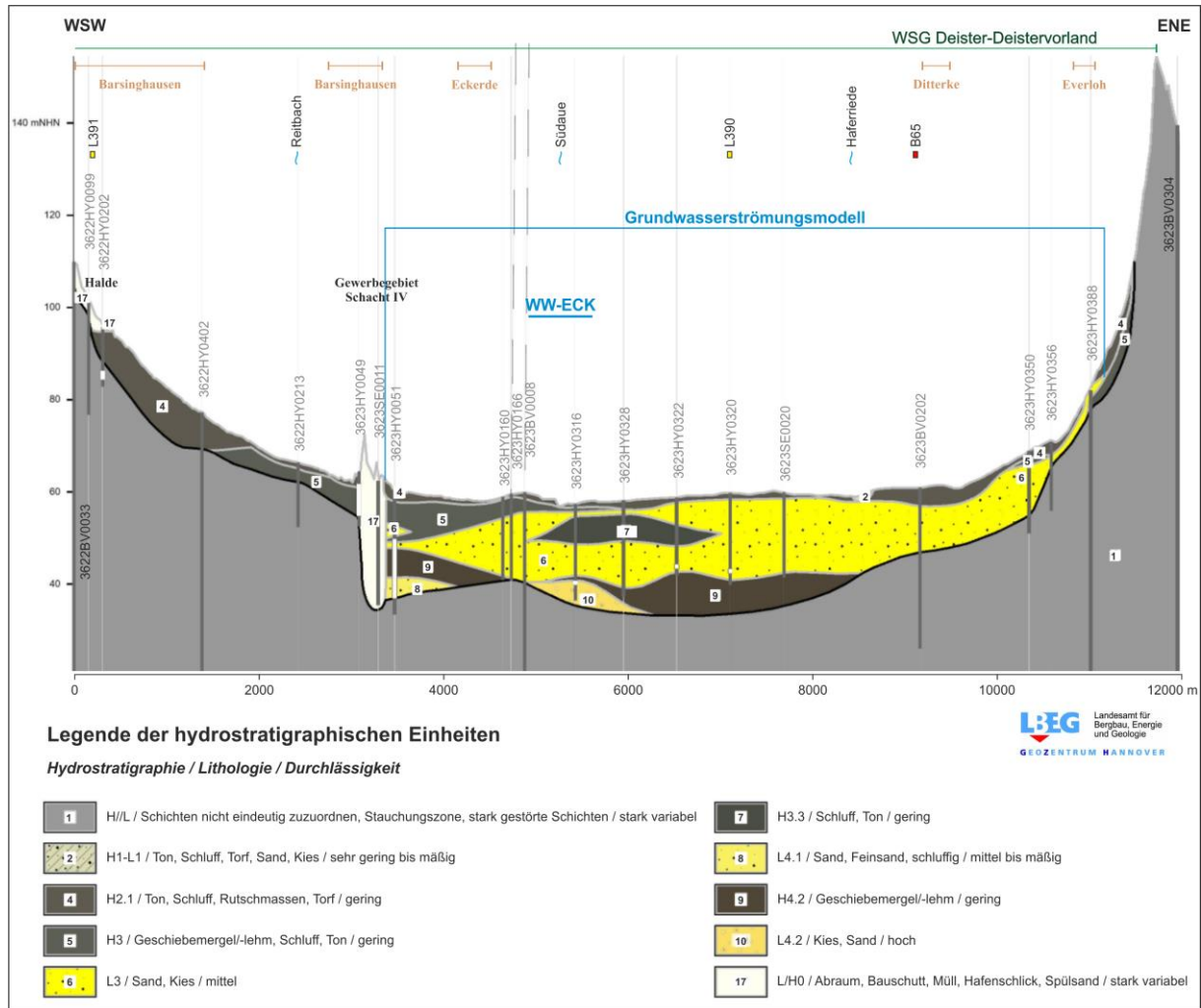


Abb. 11: Hydrostratigraphischer Profilschnitt LBEG „Leine links PS13/PS\_200216“ (Ausgabe 25.01.2023, Auszug, teils ergänzt)

Innerhalb dieses zusammenhängenden Porengrundwasserleiters „L3“ treten gebietsweise bindige Einschaltungen von Beckenablagerungen des Drenthe-Stadiums auf, die oft nur geringmächtig (Dezimeter-Bereich) und lateral wenig beständig sind. Wie in der Schnittpur der Abb. 11 (darin die Legenden-Nr. 7) ersichtlich, erreichen die Beckenablagerungen teilweise aber auch Mächtigkeiten von über einem bis mehrere Meter. Die

Beckenablagerungen (Ton, Schluff) werden als Hemmer der **Einheit „H3.3“** mit einer geringen Durchlässigkeit (kf-Wert-Spanne:  $>1E-7$  bis  $1E-5$  m/s) der Durchlässigkeitsklasse 5 zugeordnet. In der räumlichen Wirkung kann es lokal zu einer vertikalen hydraulischen Entkoppelung kommen. Aufgrund der in aller Regel geringen räumlichen Ausdehnung dieser bindigen Einschaltungen entsteht aber kein raumwirksamer Stockwerksbau innerhalb des Grundwasserleiters „L3“. Der oft über den Schmelzwasserablagerungen des Drenthe-Stadiums auftretende Geschiebelehm/Geschiebemergel wird der **Einheit „H3“** ebenfalls der Durchlässigkeitsklasse 5 („gering“, kf-Wert-Spanne:  $>1E-7$  bis  $1E-5$  m/s) zugeordnet (s. Abb. 11: Nr. 5). Der Geschiebelehm/-mergel weist oft eine großflächig zusammenhängende Verbreitung auf und lagert teils in größeren Mächtigkeiten dem zum Deisterhang hinauf auftretenden Festgesteinen an oder ist mit den ebenfalls „gering“ durchlässigen Schluff-Ton-dominierten Fließerden/Rutschmassen (**Einheit „H2.1“**, in Abb. 11: Nr. 4, kf-Wert-Spanne:  $>1E-7$  bis  $1E-5$  m/s) verzahnt. In diese hydrostratigraphische Einheit „H2.1“ wird auch der an der Oberfläche gebietsweit verbreitete Lösslehm/Löss gestellt, der im Falle der Überlagerung mit der Drenthe-Grundmoräne die bindige Deckschichtmächtigkeit vergrößert.

Holozäne Ablagerungen wie Auelehm und Schwemmlöss, die als limnisch-fluviatile Sedimente auf die Niederungen der Bäche beschränkt sind (Abb. 11: Legenden-Nr. 2), können je nach lithologischer Ausprägung nach Geofakten 21 der **Einheit „H1“** (Ton, Schluff, Torf) oder der **Einheit „L1“** (Sand, Kies) den Durchlässigkeitsklassen 9 bzw. 10 („mittel bis mäßig“ bzw. „äußerst gering“) zugeordnet werden.

Die Aquiferbasis fällt dort mit der Quartärbasis zusammen, wo der Leiterkomplex „L3“ direkt bindigem Mesozoikum (oft Neokom oder oberer „Wealden-Schiefern“) aufliegt. Überall dort, wo im tiefen Teil der Lockergesteinsdecke Elster-Grundmoränen (**Einheit „H4.2“**, Abb. 11: Nr. 9) auf kreidezeitlichem Ton/Tonstein auflagert, wird die Aquiferbasis vom Top der Elster-Moräne gebildet. Die Aquiferbasis ist dann nicht mit der Quartärbasis gleichzusetzen.

Zudem – wenn auch in der Verbreitung untergeordnet – sind auch Elster- bis ggf. Altpeistozäne Schmelzwasserablagerungen im Deistervorland beschrieben, die als **Einheit „L4.1“** (schluffiger Sand, Durchlässigkeitsklasse 9) oder **Einheit „L4.2“** (sandiger Kies, Durchlässigkeitsklasse 2) „mittel bis mäßige“ bzw. „hohe“ Durchlässigkeiten (Abb. 11: Nr. 8 und Nr. 9) aufweisen und potenziell auch im hydraulischen Kontakt zum Drenthe-Leiterkomplex „L3“ stehen können.

In den Bereichen, in denen durchlässige Lockergesteine an den Stemmer Berg und den Benther Berg angrenzen, können hydraulische Wechselwirkungen mit dem Festgestein auftreten. Dort stehen teilweise steilgestellte mesozoische Schichten an, die kluftgrundwasserführend sein können. Ein möglicher Hinweis darauf ergibt sich an der Messstelle GWM E49, an der saisonal artesische Grundwasserverhältnisse beobachtet wurden. Dies deutet auf die in diesen Randbereichen zumindest potenziell bestehenden Aufstiegsmöglichkeiten höher mineralisierten, festgesteinsbürtigen Grundwassers hin.

Als potenziell kluftgrundwasserführend kommen insbesondere die Sandsteinfohlen des Mittleren und Unteren Buntsandsteins sowie die kalk- und mergelstein-dominierten Schichten des Unteren und Oberen Muschelkalks in Betracht. Erhöhte Sulfatkonzentrationen im Porengrundwasserleiter des Deistervorlandes könnten ebenfalls auf einen Austausch mit aufsteigendem, sulfatgesteinsbürtigem Tiefengrundwasser hinweisen.

Eine geogene Sulfatquelle kann grundsätzlich aus Grundwasserbeeinflussungen durch Evaporite-führende Formationen herrühren, etwa aus dem Zechstein, Oberem Buntsandstein (Röt), Mittlerem Muschelkalk, der Mündener Formation oder dem Serpultim (Malm). Auch pyritführende Tonsteinfohlen der Wealden-Fazies und des Neokoms können zu erhöhten Sulfatgehalten beitragen.

### 9.1.2 Kluftgrundwasserleiter (Obernkirchner-Sandstein)

Die Nordostseite des Deisters wird vom Ausstrich des „Obernkirchner Sandsteins“ der Berriasium-Stufe der untersten Unterkreide (Wealden-Fazies, früher Bückeberg-Formation, heute Deister-Formation der Barsinghäuser-Subformation) gebildet. Dieser Sandstein weist eine Trennfugendurchlässigkeit (Klüfte, Schichtflächen, Verwerfungen) auf und wird nach Geofakten 21 als Kluftgrundwasserleiter der **Einheit „L14“** der Durchlässigkeitsklasse 9 mit variierenden Gebirgsdurchlässigkeiten „mittel bis mäßig“ zugeordnet (kf-Wert-Spanne:  $>1E-5$  bis  $1E-3$  m/s).

Die Basis des Wealden-Aquifers wird durch Tonstein der sog. Unteren „Wealden-Schiefer“ (WdSu) gebildet und in die **Einheit „H15“** mit einer Durchlässigkeitsklasse 6 („sehr gering“, kf-Wert-Spanne:  $>1E-9$  bis  $1E-7$  m/s) gestellt. Im nordöstlichen Deisterhangfußbereich verläuft die Hangend-Schichtgrenze des Wealden-Sandsteins zu den überlagernden Oberen Wealden-Schiefern (WdSo), die ebenfalls der Einheit „H15“ zugeordnet werden. Im Hangenden dieses Grundwasserhemmers setzen dann die mächtigen Sedimentgesteine der Unterkreide (Neokom) ein, die den Hemmer „H15“ als Hemmer „H14.1“ erweitern. Die hydrostratigraphische **Einheit „H14.1“** wird ebenfalls in die Durchlässigkeitsklasse 6 mit „sehr geringer“ Durchlässigkeiten gestellt (kf-Wert-Spanne:  $>1E-9$  bis  $1E-7$  m/s).

Sowohl im „Deister-Sandstein“ als auch in den zur Deistermulde hin abtauchenden Festgesteinsformationen treten zahlreiche Verwerfungen und Störungen auf, die innerhalb der kompetenten Sandsteinlagen grundwasserhydraulisch bevorzugte Wegsamkeiten bilden können. Diese Störungszonen durchsetzen auch die tonigen Gesteine der Wealden-Formation und des Neokoms (WdSu, WdSo, kruN). Aufgrund der quellfähigen Eigenschaften dieser Tonsteine sowie ihrer beträchtlichen Mächtigkeit ist jedoch davon auszugehen, dass offene Strukturen und damit ausgeprägte Durchlässigkeiten weitgehend fehlen.

### 9.1.3 Hydrogeologische Bedeutung des Steinkohlenbergbaus

Ausgehend vom frühen Stollenbergbau – insbesondere dem Klosterstollen, dem Egestorfer Stollen und dem Hohenbosteler Stollen – erfolgte im Zuge der industriellen Entwicklung der Übergang zum Tiefbau. Hierzu wurden mehrere Tiefbauschächte abgeteuft.

Die Sohlen des Barsinghäuser Tiefbaus gliedern sich in sieben Ebenen: 1. Sohle  $\approx$  170 m u. GOK, 2. Sohle  $\approx$  220 m u. GOK, 3. Sohle  $\approx$  275 m u. GOK, 4. Sohle  $\approx$  310 m u. GOK, 5. Sohle  $\approx$  400 m u. GOK, 6. Sohle  $\approx$  510 m u. GOK, 7. Sohle  $\approx$  712 m u. GOK.

In der benachbarten Zeche Bantorf wurden vier sogenannte Tiefbauteufensohlen betrieben: 100 m-, 220 m-, 275 m- und 310 m-Sohle betrieben, die an den Hauptförderschacht Carlschacht Bantorf angeschlossen waren [28] [29] [31]. Die Lage der Schächte ist in Anlage 5.1 Blatt 1 dargestellt.

Die Tiefbausohlen sind über ein dichtes Netz aus Grundstrecken, Querschlägen, Streben und Blindschächten sowohl intern als auch standortübergreifend verbunden [29]. Besonders im Bereich der 4. und 5. Sohle bestehen dokumentierte vertikale Verbindungen, zudem Fährten zu älteren Stollenanlagen. Damit ergibt sich zwischen Bantorf, Barsinghausen und Egestorf ein durchgängig verbundenes Grubengebäude mit hoher räumlicher Kontinuität. Das System erstreckt sich über bis zu 10 km in Nordost–Südwest- und 7 km in Nordwest–Südost-Richtung [29].

Alle Grubenbaue, die im standfesten Wealden-Sandstein aufgefahren wurden, sind nach Stilllegung (1957) weitgehend offen geblieben und heute in den Tieflagen vollständig wassererfüllt. Verfüllungen fanden nur untergeordnet statt. Die offenen Strecken wirken daher als hydraulisch durchgängige Strukturen mit einem großflächigen Wasserzutritt aus dem umgebenden, insbesondere dem hangenden Wealden-Sandsteinverband.

Die tiefste und zugleich zentrale grundwasserhydraulische Entlastungsstelle bildet der Schacht IV südwestlich Eckerde mit einer Endteufe von 742 m. Hier tritt ganzjährig Grubenwasser mit stabilen Abflussraten von etwa 2,1 bis 4,2 Mio. m<sup>3</sup>/a und konstanter Temperatur von rd. 20,8 °C (± 0,2 K) aus. Dies wurde im Rahmen der Fraunhofer-Vorstudie zur thermischen Grubenwassernutzung (Messzeitraum Januar 2021 – September 2023 [29]) ermittelt. Messungen der TABERG Ingenieure GmbH für 2017 – 2023 zeigen einen mittleren Abfluss von 530 m<sup>3</sup>/h (≈ 4,6 Mio. m<sup>3</sup>/a) [30], mit Schwankungen zwischen 3,0 und 9,3 Mio. m<sup>3</sup>/a. GeoDienste ermittelten im Oktober 2016 im Rahmen einer singulären Stichtagsmessung einen Abfluss von 3,8 Mio. m<sup>3</sup>/a [6].

Hydrogeologisch wirkt das Grubensystem als tief liegendes, passiv durchströmtes Drainage- bzw. Entwässerungssystem. Sein hydraulisches Einzugsgebiet erstreckt sich durch den vernetzten Grubenbau über den Deister – insbesondere den Ausstrichbereich der Wealden-Sandstein-Formation – sowie auf weite Teile der Deistermulde zwischen Deister und Stemmer Berg.

#### 9.1.4 Geohydraulische Kenndaten

In Tab. 4 sind die für den Wirkungsbereich der Grundwasserentnahme maßgeblichen sowie randlich tangierten geologischen Einheiten mit ihren Durchlässigkeitsklassen und den Spannen der Durchlässigkeitsbeiwerte nach Geofakten 21 zusammengestellt.

Am Standort des WW-ECK wurden im Rahmen früherer hydrogeologischer Untersuchungen Pumpversuche an den Brunnen 1 bis 3 durchgeführt. Die Auswertungen der Messdaten ergaben Durchlässigkeitsbeiwerte ( $k_f$ -Werte) zwischen 1E-03 und 3E-03 m/s [24].

Tab. 4: Hydrostratigraphische Einheiten, Durchlässigkeitsklassen und Durchlässigkeitsbeiwerte (nach [15])

Einheit	Einheit	Durchlässigkeits- klasse	k <sub>f</sub> -Wert-Spanne [m/s]
Auelehm, Niederungssedimente (holozäne bis weichselzeitliche Sedimente)	H1-L1	10 (äußerst gering) / 3 (mittel bis mäßig)	<1E-5 (H1) / >1E-4–1E-3 (L1.3)
Fließerden/Rutschmassen/Lösslehm (weichselzeitliche Sedimente)	H2.1	5 (gering)	>1E-7 bis 1E-5
Leine-Mittelterrasse u. Schmelzwasserablagerungen (Saale-Kaltzeit)	L3	3 (mittel)	>1E-4 bis 1E-3
Geschiebelehm/Geschiebemergel (Drenthe-Stadium)	H3	5 (gering)	>1E-7 bis 1E-5
Beckenablagerungen (Drenthe-Stadium)	H3.3	5 (gering)	>1E-7 bis 1E-5
sandige Schmelzwasserablagerungen (Elster-Kaltzeit bis Altpleistozän)	L4.1	9 (mittel bis mäßig)	>1E-5 bis 1E-3
kiesige Schmelzwasserablagerungen (Elster-Kaltzeit bis Altpleistozän)	L4.2	2 (hoch)	>1E-3 bis 1E-2
Geschiebelehm/Geschiebemergel (Elster-Kaltzeit)	H4.2	5 (gering)	>1E-7 bis 1E-5
Neokom-Tonstein (Unterkreide: Hauterivium, Valanginium)	H14.1	6 (sehr gering)	>1E-9 bis 1E-7
Obernkirchener Sandstein (Unterkreide: Berriasium (Sandstein der Wealden-Formation))	L14	9 (mittel bis mäßig)	>1E-5 bis 1E-3
Unterer / Oberer „Wealden-Schiefer“ (Unterkreide: Berriasium (Tonstein der Wealden-Formation))	H15	6 (sehr gering)	>1E-9 bis 1E-7
Auffüllungen wie u.a. Abraum, Bauschutt (holozäne Ablagerungen)	L/H0	11 (stark variabel)	-

Im Bereich des neu geplanten Wasserwerks wurde im März 2025 zur Baugrunduntersuchung ein einstufiger Kurzpumpversuch an einer neu errichteten Grundwassermessstelle durchgeführt [34]. Bei einer Förderrate von rd. 18,2 m<sup>3</sup>/a über eine Versuchsdauer von drei Tagen wurde ein k<sub>f</sub>-Wert von 2E-04 m/s ermittelt. Ergänzende Siebanalysen ergaben k<sub>f</sub>-Werte im Bereich von 5E-03 m/s bis 3E-04 m/s. Die untersuchten Sedimente (Sand bis Kies) stammen aus Tiefen zwischen 5 und 18 m u. GOK.

Insgesamt bestätigen die ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte den in der Hauptkomponente aus Sand und Kies aufgebauten Grundwasserleiter.

## 9.2 Grundwasserstände und Grundwasserbewegung

### 9.2.1 Grundwassergang

Zur Beschreibung der Grundwasserverhältnisse im Deistervorland stehen Messdaten aus den Netzen der öffentlichen Wasserversorgung, des NLWKN sowie weiterer Nutzer (u. a. Nordzucker AG, Groß Munzel; Federal-Mogul Valvetrain GmbH, Eckerde) zur Verfügung. Insgesamt werden 426 GWM im Deistervorland regelmäßig (i. d. R. monatlich) beobachtet. Die zugrunde gelegten Stammdaten der Messstellen sind in Anlage 13.5 dokumentiert.

Das von den SWB betriebene Messnetz umfasst mit Stand Ende 2024 insgesamt 137 GWM. Darin enthalten sind kooperativ genutzte Messstellen des Überwachungsnetzes der Federal Mogul Valvetrain GmbH im Umfeld des Standorts „Schacht IV“ (Eckerde) sowie zwei Feuerlöschbrunnen in Göxe und Ditterke.

Zur Dokumentation sind die Ganglinien ausgewählter GWM in den Anlagen 6.1 und 6.2 für den Zeitraum November 1990 bis Dezember 2024 dargestellt. Die Abbildungen enthalten zudem die Parameter Niederschlag/Verdunstung (DWD-Station 294) und Grundwasserförderung (WW-ECK).

Für die Trendanalyse wurden ausschließlich GWM berücksichtigt, deren Zeitreihen für die Abflussjahre 1991–2024 eine Datenabdeckung von mindestens 90 % aufweisen. Brunnenmessstellen mit Förderüberprägung sowie Schüttungspeilrohre blieben unberücksichtigt. Dieses Datenkriterium erfüllen 118 GWM aus den Messnetzen WW-ECK, WW-LH und WW-FE.

Die Auswertung zeigt, dass die Jahrestiefststände im langjährigen Mittel der AJ 1991–2024 mit großem Abstand im Oktober und November auftreten (Abb. 12). Die Hochstände konzentrieren sich dagegen auf März und bevorzugt April.

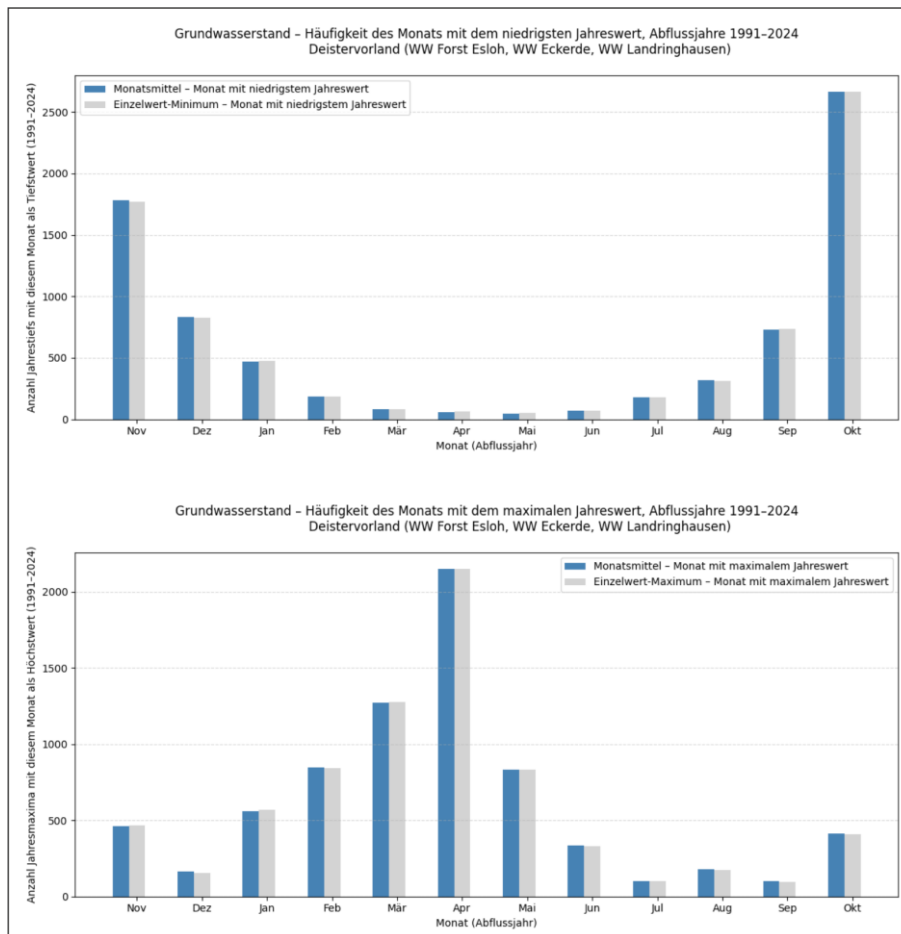


Abb. 12: Häufigkeit des Monats mit niedrigsten und höchsten Jahreswerten AJ 1991-2024 im Deistervorland

### Grundwasserstandentwicklung an den „Vergleichsmessstellen“ E13, L17 und PBE57

Zur Beurteilung der langfristigen Grundwasserentwicklung werden nachfolgend zunächst die drei Messstellen E13, L17 und PBE57 gesondert herausgegriffen, die im Rahmen der wasserwirtschaftlichen Beweissicherung an den Standorten WW-ECK, WW-LH und WW-FE als sogenannte „Vergleichsmessstellen“ herangezogen werden. Aufgrund ihrer Entfernung zu den jeweiligen Förderbrunnen (Anlage 1.3, vgl. Anlage 13.3 und 13.5) unterliegen sie keiner oder nur vernachlässigbarer Förderbeeinflussung und spiegeln damit in guter Näherung den witterungsgesteuerten natürlichen Grundwassergang im Deistervorland wider. Der Grundwassergang der „Vergleichsmessstellen“ ist in Abb.

13 einheitlich von November 1990 bis Dezember 2024 dargestellt, in Abb. 14 sind Ausbauangaben und Spannweiten des Grundwassergangs visualisiert. Dabei repräsentieren GWM E13 und L17 Standorte für den Grundwassergang auf der Südseite des Stemmer Berges, während PBE57 den Verlauf auf der Nordseite abbildet.

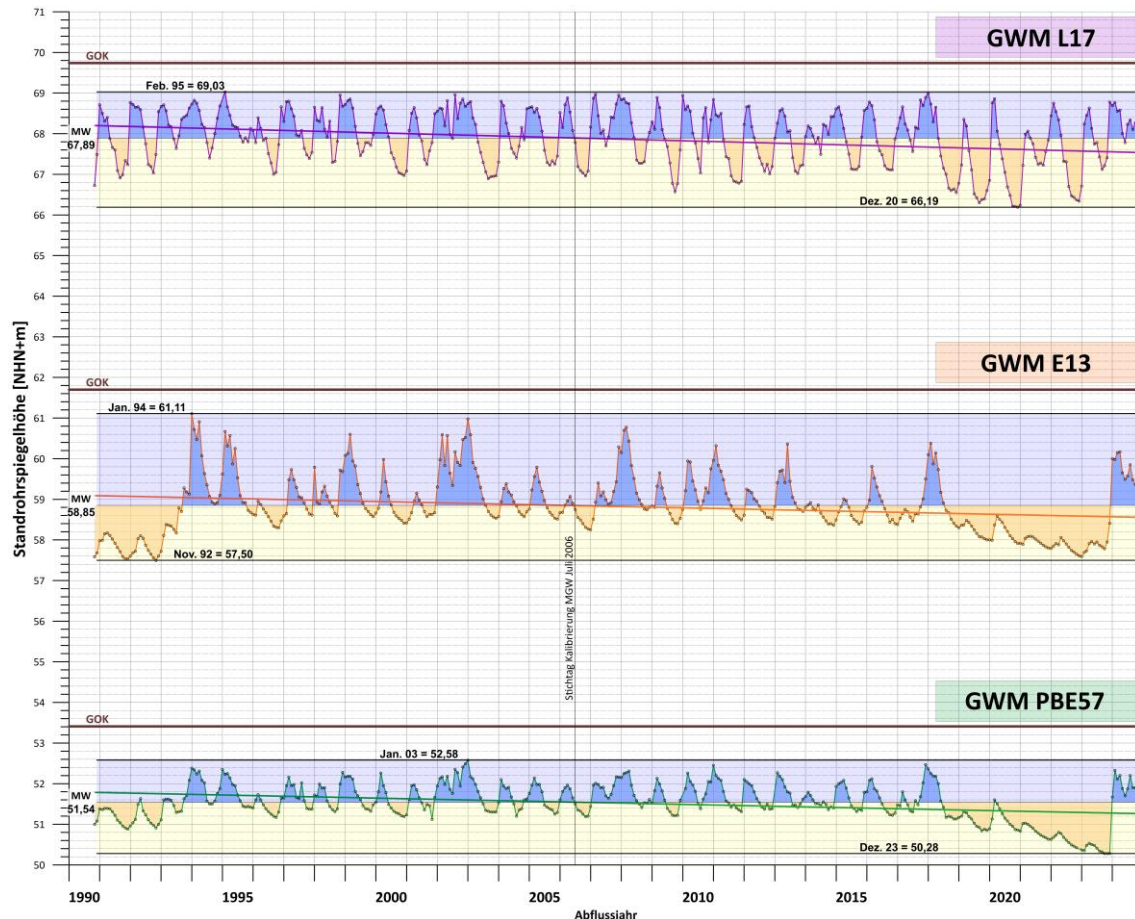


Abb. 13: Grundwasserspiegel-Ganglinien E13, L17 und PBE57, AJ 1991–2024

Die **GWM E13** (rd. 3.550 m östlich der Brunnen des WW-ECK) weist durchgehend gespannte Grundwasserverhältnisse auf. Die Geländeoberkante liegt bei NHN +61,70 m, der Filter bindet 14–15 m u. GOK (NHN +47,70 bis +46,70 m) ein. Am Standort ist eine etwa 6 m mächtige bindige Deckschicht ausgebildet (Unterkante NHN + 55,70 m).

Die langjährige mittlere Standrohspiegelhöhe (AJ 1991–2024) beträgt NHN +58,85 m, mit einem Minimalwert von NHN +57,50 m (November 1992) und einem Maximalwert von NHN +61,11 m (Januar 1994). Die Schwankungsbreite liegt somit bei 3,61 m.

Zwischen 2018 und 2022 führten ausgeprägte Wintertrockenphasen zu rückläufigen Grundwasserständen und abgeschwächten Frühjahreshochphasen. Der sonst saisonale Zyklus wurde in dieser Zeit in einen mehrjährigen Verlauf überführt. Mit den außergewöhnlichen Niederschlägen ab Ende 2023 setzte eine deutliche Grundwasserneubildung ein, die zur Rückkehr des typischen saisonalen Gangverhaltens führte.

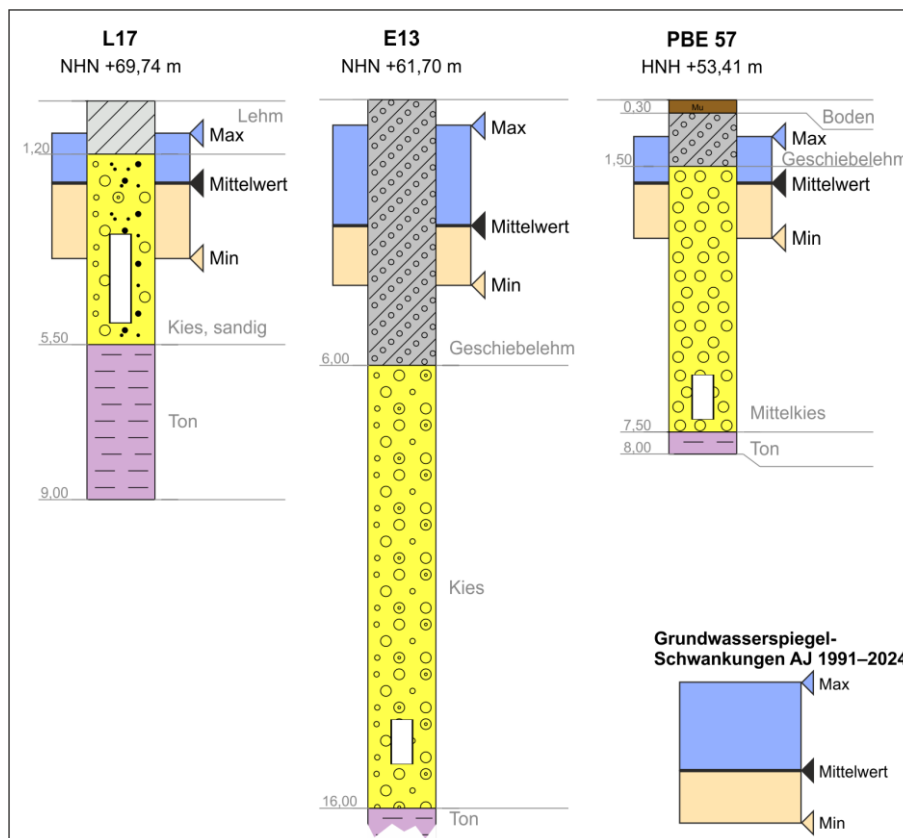


Abb. 14: Vergleichsmessstellen E13, L17 und PBE57 mit Schichtenverzeichnis, Filterlage und Schwankung der Standrohspiegelhöhe im Zeitraum AJ1991–2024

Die lineare Regressionsanalyse ergibt eine mittlere Absenkung von  $-0,01088$  m/a ( $\approx -1,1$  cm/a). Der daraus berechnete Trendindex ( $-0,3$  %) liegt im Bereich  $\geq -0,5$  bis  $< +0,5$  % und wird nach Grimm & Strele [32] als „gleichbleibend“ eingestuft.

Die **GWM L17** des Messnetzes WW-LH (rd. 3.460 m südsüdwestlich der Brunnen WW-LH) zeigt im Vergleich zu E13 und PBE57 eine abweichende Dynamik. Auch in Phasen geringer Grundwasserneubildung bleibt der saisonale Zyklus erhalten; die Frühjahreshochstände überschreiten meist den langjährigen Mittelwert.

Der mittlere Grundwasserstand beträgt NHN +67,89 m (freie bis ungespannte Grundwasserverhältnisse). Die Unterkante der bindigen Deckschicht liegt bei NHN + 68,54 m; der Filter befindet sich 3–5 m u. GOK. Der Maximalwert wurde im Februar 1995 mit NHN +69,03 m, der Minimalwert im Dezember 2020 mit NHN +66,19 m gemessen. Die Schwankungsbreite beträgt 2,84 m.

Der lineare Trend zeigt eine Absenkung von  $-0,01559$  m/a ( $\approx -1,6$  cm/a). Der Trendindex beträgt  $-0,6$  % und fällt damit in die Klasse  $\geq -1,0$  bis  $< -0,5$  %; die Entwicklung wird nach Grimm & Strele als „fallend“ eingestuft.

Die **GWM PBE57** (rd. 3.730 m ostnordöstlich der Brunnen WW-FE bei Almhorst) befindet sich nördlich des Stemmer Berges. Die Geländeoberkante liegt bei NHN +53,41 m, der Filter in 6,2–7,2 m u. GOK. Eine bindige Deckschicht aus Geschiebelehm mit Unterkante bei NHN +51,91 m trennt den freien vom gespannten Bereich.

Der mittlere Grundwasserstand beträgt NHN +51,54 m. Bei Standrohrspiegelhöhen oberhalb dieses Wertes treten gespannte Verhältnisse auf. Zwischen 2018 und 2022 zeigte sich – analog zu E13 – ein abgeschwächter saisonaler Zyklus infolge geringer Winterneubildung, der mit den Starkniederschlägen ab Ende 2023 wieder in das typische saisonale Muster überging.

Der Maximalwert beträgt NHN +52,58 m (Januar 2003), der Minimalwert NHN +50,28 m

(November 2023). Die Schwankungsbreite liegt bei 2,30 m. Der lineare Trend beträgt  $-0,01351$  m/a (Trendindex  $-0,6$  %) und wird nach Grimm & Strele als „fallend“ klassifiziert.

### 9.2.1.1 Zusammenfassende Trendbetrachtung der Messnetze WW-ECK, WW-LH und WW-FE

Wendet man die Trendauswertung auf sämtliche dem Konfidenzniveau entsprechenden GWM der Messnetze WW-ECK, WW-LH und WW-FE an, ergibt sich für das **Messnetz WW-ECK** folgendes Bild: Von den 81 auswertbaren GWM zeigen 63 Messstellen (78 %) gleichbleibende Trends, eine Messstelle weist einen stark steigenden, eine weitere einen stark fallenden Trend auf. 16 GWM (20 %) sind nach der niedersächsischen Klassifikation als fallend zu bewerten (Tab. 5).

Tab. 5: Trendanalysen nach Grimm-Strele, Auswertung der Messnetze WW-ECK, WW-LH u. WW-FE (AJ 91–24)

Trendindex (% pro Jahr)	Klassifikation (Nds.)	ECK	LH	FE
	Anzahl verwendeter GWM	<b>81</b>	<b>27</b>	<b>10</b>
$\geq +1,0$ % bis $< +4,0$ %	<b>stark steigend</b>	<b>1</b>	-	-
$\geq +0,5$ % bis $< +1,0$ %	<b>steigend</b>	-	-	<b>1</b>
$\geq -0,5$ % bis $< +0,5$ %	<b>gleichbleibend</b>	<b>63 (78 %)</b>	<b>20 (74 %)</b>	<b>8 (80 %)</b>
$\geq -1,0$ % bis $< -0,5$ %	<b>fallend</b>	<b>16 (20 %)</b>	<b>7 (26 %)</b>	<b>1 (10 %)</b>
$\geq -4,0$ % bis $< -1,0$ %	<b>stark fallend</b>	<b>1</b>	-	-

Im **Messnetz WW-LH** erfüllen 27 GWM die Datengüteanforderungen. Davon zeigen 20 Messstellen (74 %) gleichbleibende und 7 Messstellen (26 %) fallende Trends.

Im **Messnetz WW-FE**, nördlich des Stemmer Berges, stehen 10 GWM mit hinreichender Zeitreihenabdeckung (AJ 1991–2024) zur Verfügung. An 8 Messstellen (80 %) wurden gleichbleibende Trends festgestellt; eine GWM weist einen fallenden Trend auf.

Für **alle drei Messnetze** zusammen (insgesamt 118 GWM) ergibt sich, dass 79 % der Messstellen gleichbleibende oder steigende bis stark steigende Trends zeigen, während 21 % als fallend bis stark fallend einzustufen sind.

#### 9.2.1.2 Herleitung statistisch mittlerer und mittlerer niedriger Grundwasserverhältnisse

In Abb. 13 ist der „Stichtag“ **Juli 2006** dargestellt, der zur Kalibration des Grundwasserströmungsmodells herangezogen wurde. Der zugehörige Grundwassergleichenplan ist in Anlage 7 enthalten (Messdaten s. Anlage 13.3). Nach statistischer Auswertung der Messdaten der Messnetze WW-ECK, WW-LH und WW-FE repräsentiert dieser Stichtag in guter Näherung die mittleren Grundwasserverhältnisse (**MGW**) des Betrachtungszeitraums und kann damit als charakteristisch für das Deistervorland angesehen werden.

In analoger Weise ergibt die statistische Auswertung für den „Stichtag“ **November 2014** eine gute Übereinstimmung mit den mittleren niedrigen Grundwasserverhältnissen (**MNGW**). Auch dieser Grundwassergleichenplan ist in Anlage 7 dargestellt und wurde zur Validierung des Modells herangezogen (vgl. Anhang).

In der nachstehenden Abb. 15 sind die Abweichungen der gemessenen Grundwasserstände von den statistisch ermittelten Zuständen MGW und MNGW als Streudiagramm dargestellt.

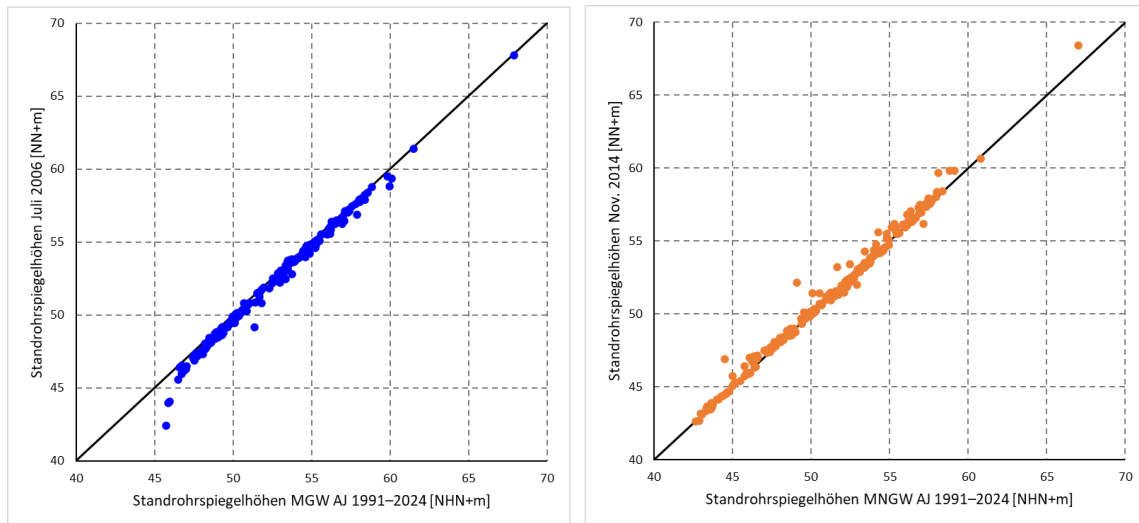


Abb. 15: Streudiagramm der gemessenen Grundwasserstände gegenüber den statistischen Zuständen MGW und MNGW (1991–2024)

Die Winkelhalbierende kennzeichnet dabei die Linie gleicher Werte (Messwert = Bezugswert) und verdeutlicht die Streuung der beobachteten Grundwasserstände um den jeweiligen Referenzzustand. Die Abweichungen betragen bezogen auf das hydraulische Gefälle für MGW 0,9 % und für MNGW 1,3 % und belegen damit die korrekte Wahl der Referenzzustände.

### 9.2.2 Grundwasserströmung und Einzugsgebiet

Im Rahmen der laufenden wasserwirtschaftlichen Beweissicherung werden jährlich für das Deistervorland Grundwassergleichenpläne erstellt [4]. Diese umfassen das gesamte Modellgebiet und damit u. a. die Standorte WW Eckerde, WW Landringhausen, WW Forst Esloh, WW Barne sowie das Flüssigzuckerwerk Groß Munzel.

Die Beschreibung der **Grundwasserströmungsverhältnisse** erfolgt anhand der in Anlage 7 dargestellten Grundwassergleichenpläne auf Basis der Messdaten vom **Juli 2006** und **November 2014**, die (wie in Kap. 10.2.1 dargelegt) in guter Näherung mittlere (MGW)

bzw. im Gebiet WW-ECK mittlere niedrige Grundwasserverhältnisse (MNGW) repräsentieren. In den Strömungsbildern ist eine zum Stichtag hochgerechnete Entnahme WW-ECK von 2,1 Mio. m<sup>3</sup>/a bzw. 1,8 Mio. m<sup>3</sup>/a enthalten.

Die aus den Messwerten abgeleiteten Grundwassergleichenpläne mit Linien gleicher Standrohspiegelhöhen zeigen, dass die Brunnen des WW-ECK übergeordnet aus Richtung Süden bis Südosten angeströmt werden. Modellgebietsweit verlaufen die Fließrichtungen im Wesentlichen von Südost nach Nordwest, entsprechend der Abflussrichtung der Südaue, und wenden sich im Norden – etwa ab der Linie Dedensen-Almhorst – in Richtung Leine. Das Grundwasserströmungssystem zeigt sich dabei auch unter den unterschiedlichen hydrologischen Bedingungen (MGW, MNGW) als insgesamt stabil (wie es sich darüber hinaus auch über die jährlichen Auswertungen im Zuge der Beweissicherung ergibt [4]); das hydraulische Gefälle bleibt in seiner Größenordnung weitgehend konstant.

Im weiteren Abstrom der Brunnen WW-ECK folgt das Grundwasser dem Geländeverlauf in nordwestlicher Richtung und orientiert sich an der Abflussrichtung der oberirdischen Gewässer, insbesondere der Süd- und Westaue. Das hydraulische Gefälle beträgt im südlichen Anstrombereich (zwischen GWM E69 und GWM E4) um 6 ‰ und flacht im Osten (zwischen GWM E13 und GWM E66) auf etwa 1,3 ‰ ab. Im unmittelbaren Bereich der Brunnenanlage steigt das Gefälle entnahmebedingt wieder deutlich an – z. B. auf etwa 18 ‰ zwischen GWM E55 und GWM E56.

Die hydrogeologischen Gegebenheiten beeinflussen die Strömungsverhältnisse deutlich: Im Süden keilt der Porengrundwasserleiter zum Festgestein des Deisters hin aus. Auch die Höhenzüge von Stemmer Berg und Gehrdener Berg stellen in Nordrichtung hydrogeologische Riegel dar, die das Einzugsgebiet der Brunnen des WW-ECK begrenzen.

Das unterirdische Gesamteinzugsgebiet des WW Eckerde ist in Anlage 9.2 dargestellt. Es basiert auf modellberechneten Bahnlinien im Grundwasser für die beantragte maximale Entnahmemenge von 2,2 Mio. m<sup>3</sup>/a, dem Prognose-Zustand. Diese Bahnlinien kennzeichnen die Fließwege einzelner gelöster Wasserteilchen zu den Brunnen. Im Osten schwenkt das Einzugsgebiet etwa auf Höhe der Stadt Gehrden nach Süden um. Diese Interpretation wird durch Messdaten der neu errichteten Messstellen GWM E103 und E104 gestützt. Ergänzend wurden Messstellen zwischen Everloh, Sieben Trappen und Gehrden (PBE 119–121) eingerichtet, die zur Verifizierung der Grenzstromlinie dienen.

Nördlich der Brunnen reicht das Einzugsgebiet bis an den Stemmer Berg. Im Nordwesten verläuft es entlang eines Festgesteinsausbisses zwischen Großgoltern und Stemmen und schwenkt dort um in südliche Richtung zum Deisterhang. Die untere Kulmination der Grenzstromlinie, also der Staupunkt im Abstrom der Brunnen, liegt gemäß vorgenommener Abgrenzung ca. 800 m nordnordwestlich des Brunnens 5/17 bzw. ca. 1.300 m nordwestlich des Brunnens 4/16. Das südliche oberirdische Einzugsgebiet erstreckt sich bis über den Deisterkamm hinaus.

### 9.3 Grundwasserflurabstand

Zur Ermittlung des Grundwasser-Flurabstandes (Anlage 10) wurde das „Digitale Geländemodell 25“ (DGM25) des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen [57] verwendet. Das DGM25 basiert auf einer originären Rasterweite von 25 m und wurde für die Flurabstandsanalyse auf das Modellraster überführt. Die in Anlage 10 dargestellten Grundwasserflurabstände ergeben sich aus der Differenz zwischen den DGM-Höhenwerten und den modellberechneten Standrohrspiegelhöhen für den Ist-, Prognose und Null-Zustand (Anlage 10.1, 10.2 bzw. 10.3).

Bei der Erstellung der Flurabstandspläne wurde die Verbreitung und Mächtigkeit bindiger Deckschichten berücksichtigt, sodass differenziert gespannte und ungespannte Grundwasserverhältnisse in die Auswertung eingeflossen sind.

Zur kartographischen Darstellung der Flurabstände wurden fünf farblich differenzierte Klassen definiert:  $\leq 1$  m, 1–2 m, 2–3 m, 3–5 m und  $> 5$  m. Im gesamten Modellgebiet sowie im weiteren Umfeld der Fassung WW-ECK treten sämtliche Klassen auf. Zu den morphologisch erhöhten Lagen hin, wie dem Stemmer Berg, Benthler Berg und Gehrdener Berg, nehmen die Flurabstände rasch und deutlich auf über 5 m bis teils über 20 m zu. In den Tallagen entlang der Fließgewässer hingegen zeigen sich deutlich geringere Flurabstände. So lässt sich der Verlauf der Haferriede, der Möseke und der Südaue sowie deren Nebengewässer (u. a. Bullerbach, Stockbach, Levester Bach, BünTEGRABEN und Bantorfer Wasser) anhand geringer, oftmals zwischen 2 und 3 m bis teils bis unter 1 m liegender Flurabstände gut nachvollziehen.

Erwartungsgemäß liegen im Bereich des WW-ECK die geringsten Flurabstände im Nullzustand vor, also wenn keine Förderung über die Brunnen erfolgt. In dieser Konsequenz nehmen die Flurabstände mit der Förderung zu (Anlage 10.1, 10.2 bzw. 10.3).

Grundsätzlich ist einschränkend zu beachten, dass die Flurabstände aufgrund der modellierten Grundwasserstände sowie der räumlichen Interpretation zur Verbreitung und Mächtigkeit bindiger Deckschichten insbesondere im Nahbereich tief eingeschnittener Fließgewässer (speziell die Leine und Unterlauf der Südaue) nur näherungsweise abgebildet werden können.

#### **9.4 Grundwasserüberdeckung**

Anlage 5.3 zeigt die räumliche Verbreitung und Mächtigkeit der das Grundwasser überdeckenden Schichten. Als bindige Deckschichten werden hierbei Sedimente mit einer Durchlässigkeit von  $k_f \leq 5E-06$  m/s festgelegt. Diese wurden auf Basis der Bohrbefunde identifiziert und die räumliche Verbreitung über die Geologische Karte (Anlage 5.1, Blatt 1) und vernetzten Profilschnitte (Anlagen 5.2.1–5.2.11) vertikal und lateral abgegrenzt und in der Anlage 5.3 farblich abgesetzt dargestellt.

Die bindigen, dem Durchlässigkeitskriterium entsprechende Lockergesteine setzen sich aus den hydrostratigrafischen Einheiten „H1“, „H2.1“ und „H3“ zusammen und treten sowohl einzeln als auch miteinander in gestapeltem Lagerungskontakt auf.

Im Modellgebiet treten großflächig zusammenhängende Bereiche mit gering durchlässigen Deckschichten auf. Die Mächtigkeiten variieren deutlich, teils auch kleinräumig, und betragen in der Regel etwa 2 bis 5 m. In einigen Bereichen – z. B. bei Nordgoltern, südöstlich von Holtensen oder nördlich des Benthers Bergs – erreichen sie auch Werte über 10 m. Im näheren Umfeld der Brunnen 1, 2, 3, 4/16 und 6 des Wasserwerks Eckerde (WW-ECK) liegen die Mächtigkeiten der hydraulisch geringdurchlässigen Deckschichten meist zwischen 2 und 3 m. Am Standort Brunnen 5/17 sowie im weiteren Abstromverlauf der Südaue sind sie hingegen kaum ausgeprägt, durch Erosion abgetragen und durch durchlässigere Sedimente ersetzt.

Größere zusammenhängende Areale ohne bindige Deckschichten finden sich insbesondere östlich der Brunnen des WW-ECK zwischen Göxe und Leveste, südlich von Landringhausen, nördlich von Kolenfeld sowie im nördlichen Teil des Modellgebiets in der Leineniederung.

Der petrographischen Zusammensetzung und Mächtigkeit der Grundwasserüberdeckung sowie dem Flurabstand kommt im Hinblick auf das geogene Schutzpotenzial eine zentrale Bedeutung zu. Das Schutzpotenzial der Grundwasserüberdeckung beschreibt, wie gut das Grundwasser durch die darüber liegenden Schichten vor Schadstoffeinträgen geschützt ist. Es hängt maßgeblich von der Durchlässigkeit, Schichtmächtigkeit sowie vom Flurabstand ab. Grundsätzlich gilt: Je länger die Verweilzeit des Sickerwassers in der ungesättigten bzw. teilgesättigten Zone, desto höher ist das Rückhalte- und Abreinigungsvermögen durch physikalische, chemische und biologische Prozesse.

Das Schutzpotenzial der Grundwasserüberdeckung wird üblicherweise in drei Klassen unterteilt:

- **Hohes Schutzpotenzial:** Mächtige, gering durchlässige Schichten (z. B. Ton, Schluff) und/oder großer Flurabstand; begünstigt lange Verweilzeiten und wirksame Stoffminderungsprozesse (z. B. Adsorption, mikrobieller Abbau),
- **Mittleres Schutzpotenzial:** Mittlere Schichtmächtigkeit und Durchlässigkeit; eingeschränkter, jedoch vorhandener Schutz,
- **Geringes Schutzpotenzial:** Dünne oder stark durchlässige Deckschichten sowie geringer Flurabstand; Schadstoffe können rasch in den Grundwasserleiter gelangen, die Schutzwirkung ist entsprechend gering.

In Abb. 16 ist nach dieser Klassifizierung die Interpretation des LBEG für den Gebietsausschnitt des Modellraums im Deistervorland abgebildet.

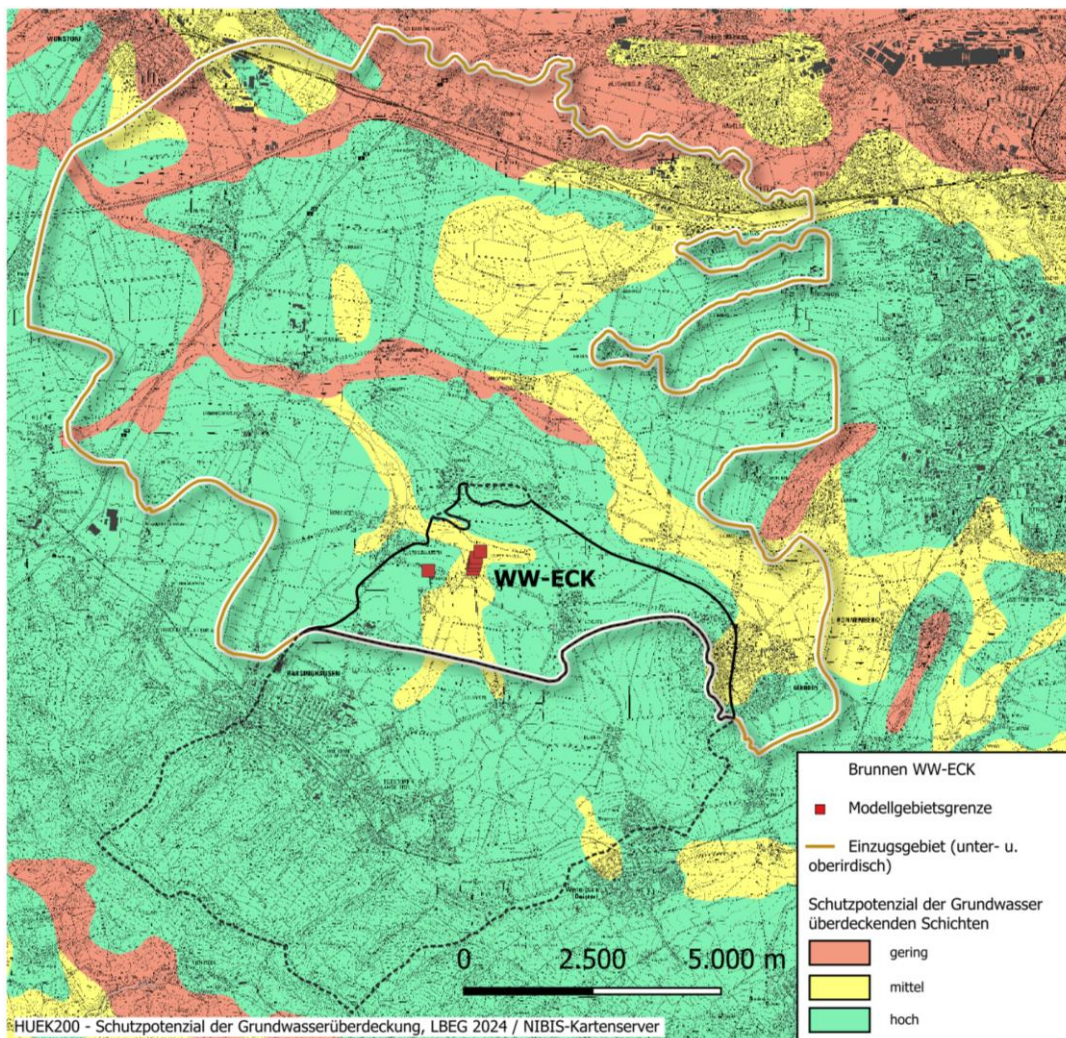


Abb. 16: Schutzpotenzial der Grundwasserüberdeckung (LBEG)

Große Gebietsanteile weisen demnach ein hohes Schutzpotenzial auf. Im unmittelbaren Umfeld der Brunnen sowie in südliche Richtung herrscht ein eher mittleres Schutzpotenzial vor, welches damit im Wesentlichen die tieferliegenden Niederungsbereiche der Fließgewässer Südaue mit Levester Bruchgraben aber auch der Haferriede nachzeichnen. Etwa ab Lathwehren-Dunau entlang der Möseke und im Weiteren der Südaue ergeben sich geringere Schutzpotenziale der Grundwasserüberdeckung.

## 9.5 Grundwasserneubildung

Die Grundwasserneubildung stellt eine der zentralen Eingangsgrößen im Rahmen der wasserhaushaltsbilanziellen Betrachtung dar. Sie definiert das nutzbare Dargebot eines Grundwasserleiters und bildet somit die maßgebliche Ressourcengröße im Hinblick auf die nachhaltige Nutzung des Grundwassers.

### 9.5.1 Grundlagen und Herleitung aus Abflussdaten

Ein bewährter Zugang zur quantitativen Abschätzung der langjährigen Grundwasserneubildung erfolgt über die Analyse von langjährigen Abflussreihen an Pegeln (konkreten Messdaten von Abflussraten). Dabei wird der Basisabfluss – jener Anteil des Gesamtabflusses, der aus der Grundwasserstützung resultiert – von den übrigen Abflusskomponenten (z. B. Direktabfluss, Zwischenabfluss) abgegrenzt. Der Basisabfluss stellt dabei eine integrale hydrologische Größe dar, die sich als Ausdruck der mittleren Grundwasserneubildung im Einzugsgebiet des jeweiligen Pegels interpretieren lässt. Nach Wundt (1958) gilt: „Der mittlere monatliche Niedrigwasserabfluss (MoMNQ) eines Gewässerpegels kann als Maß für die Grundwasserneubildung im zugehörigen Einzugsgebiet herangezogen werden.“

Diese methodische Ableitung ermöglicht insbesondere in siedlungsfernen, naturnahen Einzugsgebieten eine belastbare Plausibilisierung der langfristigen Grundwasserneubil-

derung. Voraussetzung ist ein hinreichend langes, weitgehend unbeeinflusstes Abflussregime. Anthropogene Einflüsse wie Gewässereinspeisungen /-entnahmen (u. a. Kläranlagen, WW-Rückspüleinleitungen, hier auch Grubenwassereinleitung aus Schacht IV) müssen möglichst bekannt sein und berücksichtigt werden.

Für das Untersuchungsgebiet kann auf den Pegel Düendorf der Südaue zurückgegriffen werden, an dem der Betreiber NLWKN Hannover-Hildesheim kontinuierliche Abflussmessungen erfasst. Die Datenreihe liegt für den Zeitraum der KJ und AJ 1991 bis 2024 vor. Der Pegel befindet sich etwa 1,5 km westlich von Kolenfeld und unmittelbar nördlich des Mittellandkanals innerhalb des Modellgebiets, nah des nordwestlichen Modellgebietsrandes (s. Anlage 1.3). Das oberirdische Einzugsgebiet des Pegels ( $A_{E0}$ ) umfasst 189 km<sup>2</sup> und reicht bis an den Deisterkamm. Für den Zeitraum von November 1990 bis Oktober 2024 betrug der gemessene mittlere monatliche Abfluss (MoMQ) rd. 0,986 l/s (31,119 Mio. m<sup>3</sup>/a), während der mittlere monatliche Niedrigwasserabfluss (MoMnQ) bei 0,381 l/s (12,039 Mio. m<sup>3</sup>/a) lag. Unter Berücksichtigung der im Pegel-Einzugsgebiet bestehenden anthropogenen Einflussfaktoren (mittlere Förderumfänge der WVU, sonstige Entnahmen, Klärwerks- und Wasserwerksrückspüleinleitungen sowie Schacht IV) lässt sich damit auf eine langjährig mittlere Grundwasserneubildung von etwa 93 mm/a schließen. Bezogen auf das Modellgebiet und der darin auch enthaltenen Leine-Abflusssanteile ergibt sich eine mittlere Grundwasserneubildungsrate von etwa 121 mm/a.

#### 9.5.2 Modellgestützte Bestimmung über das Wasserhaushaltsmodell GROWA

Für die flächenhafte und systematische Ermittlung der Grundwasserneubildung in Niedersachsen wird das Wasserhaushaltsmodell GROWA („GRundwasser-Oberflächenwasser-Wasserhaushaltsanalyse“) in seiner aktuellen Weiterentwicklung mGROWA22 eingesetzt. Dabei handelt es sich um ein physikalisch basiertes Wasserbilanzmodell, das die wesentlichen Prozesse des natürlichen Wasserhaushalts unter Berücksichtigung von Landnutzung, Bodeneigenschaften, klimatischen Kennwerten sowie der tatsächlich auftretenden (aktuellen) Evapotranspiration abbildet.

Das Modell mGROWA22 basiert auf der Klimareferenzperiode 1991–2020 und liefert hochaufgelöste Aussagen zur langjährigen mittleren Grundwasserneubildung unter heutigen klimatischen Bedingungen (Anlage 8.1). Es wird von den niedersächsischen Fachbehörden (LBEG, NLWKN) im Rahmen der landesweiten Grundwasserbewirtschaftung sowie bei wasserrechtlichen Fachbeiträgen eingesetzt. Die Modellierung erfolgt rasterbasiert mit einer räumlichen Auflösung von  $100 \times 100$  m (entspricht 1 ha pro Rasterzelle).

Für den Gebietsausschnitt des Grundwasserströmungsmodells im Deistervorland zeigt sich jedoch, dass mGROWA22 in der vorliegenden Form nicht anwendbar ist bzw. zu nicht plausiblen Ergebnissen führt. Aus der wasserwirtschaftlichen Bilanzierung im Strömungsmodell ergibt sich eine mittlere langjährige Grundwasserneubildung von rd. 2,8 Mio.  $\text{m}^3/\text{a}$ , entsprechend einer flächenspezifischen Neubildungsspende von etwa 21 mm/a. Diese Werte stehen in deutlichem Widerspruch zu den beobachteten Grundwasserständen, Flurabständen sowie den gemessenen Abflüssen der Oberflächengewässer. Allein die seit Jahrzehnten etablierten Realentnahmen im Modellgebiet belaufen sich im langjährigen Mittel auf rd. 6,5 Mio.  $\text{m}^3/\text{a}$ . Würde die Grundwasserneubildung von 2,8 Mio.  $\text{m}^3/\text{a}$  des Datensatzes mGROWA22 genutzt, würde dies ein jährliches Defizit von fast 4 Mio.  $\text{m}^3$  bedeuten. Dieses langjährige Defizit lässt sich mit den Messungen der Grundwasserstände usw. nicht vereinbaren und auch nicht mit Klimaveränderungen erklären.

Das von mGROWA22 für diesen Teilraum ermittelte Bilanzvolumen reicht daher aus gutachterlicher Sicht nicht aus, um die tatsächlichen Gegebenheiten annähernd real abzubilden. Die schon bestehende Grundwassernutzung liegt um mehr als 100 % über der ermittelten Neubildung, ohne dass flächendeckend eine Grundwasserzehrung vorliegt. Eine Anwendung von mGROWA22 und des Datensatzes ohne weitere Anpassungen führt zu einer systematischen Unterschätzung der tatsächlichen Neubildung und damit zu einer fehlerhaften Darstellung der Auswirkungen. Daher wurden verschiedene Modifikationen vorgenommen, die hier detailliert dargestellt werden.

#### 9.5.2.1 Mögliche Modifikationen der Modellversion mGROWA22

Im Rahmen mehrerer Fachgespräche mit dem Grundwasserreferat des GLD wurde das in mGROWA22 abgebildete negative Wasserbilanzsaldo eingehend diskutiert. Ziel war es, fachlich vertretbare Modifikationen zu identifizieren, die eine Weiterverwendung des bestehenden Modells mit plausibleren Ergebnissen ermöglichen könnten. Geprüft wurden dabei die folgenden Hypothesen:

##### **(A) Reduktion des Drainageabflusses ( $q_{ad}$ )**

Im Modellgebiet wird innerhalb von mGROWA22 ein mittlerer Drainageabfluss von rd. 10,329 Mio. m<sup>3</sup>/a bilanziert – als Teilkomponente des Direktabflusses. Dieser Drainageabfluss mindert die Grundwasserneubildung. Die Größe in mGROWA22 ist aus gutachterlicher Sicht für das Einzugsgebiet WW-ECK hydrologisch nicht plausibel und deutlich überhöht. Im Strömungsmodell wurden daher Varianten mit einer Reduktion des Drainageabflusses um 90 % bzw. 100 % (= keine Drainage) getestet. Die hierdurch „freigesetzten“ Wassermengen wurden vollständig der Grundwasserneubildung zugeschlagen.

Beide Anpassungsvarianten führten jedoch nicht zu einer hinreichenden Verbesserung der Modellgüte. Auch wenn 100 % (= keine Drainage) zugunsten der Grundwasserneubildung angenommen wurden, blieb ein erhebliches Wasserdefizit erhalten. Zudem entstanden in größeren Gebietsumfängen unrealistisch hohe Grundwasserneubildungsraten (zwischen 180 und 200 mm/a). Diese Überzeichnungen in Kombination mit dem fehlenden Bilanzvolumen zeigen, dass eine pauschale Kompensation über diese Modellkomponente nicht möglich ist. Eine realitätsnahe Abbildung der Grundwasserstände und Abflüsse kann hierdurch allein nicht geschaffen werden.

### **(B) Pauschaler Zuschlag von 25 mm auf die Grundwasserneubildung**

Ergänzend zur vollständigen Eliminierung des Drainageabflusses wurde ein pauschaler Zuschlag von 25 mm auf die modellierte Grundwasserneubildung angesetzt. Vergleichbare Ansätze gab es in den älteren mGROWA-Versionen mit 50-mm-Klassenstrukturen. Auch dieser Ansatz konnte das modellierte Wasserdefizit zwischen Grundwasserentnahme und -neubildung nicht verhindern. Mit den im Bilanzgebiet enthaltenen Entnahmemengen ließen sich die gemessenen Standrohrspiegelhöhen weiterhin nicht plausibel reproduzieren. Modell und reale Daten passen so nicht zusammen.

Ein pauschaler Zuschlag würde weiterhin im methodischen Widerspruch zur Struktur von mGROWA22 stehen, das im Gegensatz zu vorhergehenden Versionen nicht mehr klassifiziert ist, sondern auf skalierten Rasterwerten basiert. Insbesondere führte eine zusätzliche Erhöhung der Grundwasserneubildung zu einer weiteren Verstärkung der bereits zuvor festgestellten gebietsweisen Überzeichnung – mit resultierenden Neubildungsraten, die in relevanten Teilflächen die hydrologische Plausibilität überschreiten.

### **(C) Erweiterung der hydrogeologischen Systemvorstellung**

Vor dem Hintergrund einer defizitären Wasserbilanz infolge der Verwendung der Datensätze von mGROWA22 wurde die hydrogeologische Systemvorstellung der bisher angenommenen geologischen Situation und der Fließwege überprüft. Hierzu wurden verschiedene Hypothesen aufgestellt und auf ihre Tauglichkeit überprüft.

Um die in Realität vorhandenen Mengen im Modell auszugleichen, könnte ein vertikaler Zustrom aus dem tieferliegenden Kluftgrundwasserleiter der Oberkreide in den Porengrundwasserleiter des Deistervorlandes gegeben sein.

Geodätisch höher liegende Einzugsgebietsbereiche im Deister (Druckaufbaugesamt) lassen auf gespannte und lokal artesische Verhältnisse im tieferen Kluftgrundwasserleiter mit aufwärtsgerichteten hydraulischen Gradienten schließen. Insbesondere am Schacht

IV bei Eckerde liegen artesische Verhältnisse mit einem kontinuierlichen Austritt von Grubenwasser vor. Ein solcher basaler Zustrom könnte auch die erhöhten Sulfat-Konzentrationen im Porengrundwasserleiter erklären (z.B. Pyrit-Verwitterung im oberen „Wealden-Schiefer“).

Gegen die Hypothese eines flächenhaften vertikalen Zustroms sprechen jedoch die mächtigen tonigen Trennschichten (Oberer „Wealden-Schiefer“ und Neokom), die eine hydraulische Entkopplung der Stockwerke nahelegen. Ein punktuell konzentrierter Zustrom entlang von geologischen Störungen oder anthropogenen Strukturen (z. B. Schachtanlagen) wäre plausibler, wurde aber bisher im Rahmen der langjährigen Grundwasserstandsauswertungen und sich daraus ergebenden Grundwasserströmungsbilder nicht verifiziert. Ein vertikaler Zustrom wird daher gutachterlich nicht angenommen und als Korrekturmöglichkeit zwischen Modelldaten und realen Messergebnissen ausgeschlossen.

Ein lateral gerichteter Zustrom über den südlichen Modellrand wurde ebenfalls geprüft (u. a. im Rahmen des WSG-Verfahrens). Dieser führte in der Modellverifikation zu systematisch überhöhten Standrohrspiegelhöhen im Süden, was gegen einen flächenhaften Randzustrom spricht. Eine Kalibrierung über künstlich erhöhte Durchlässigkeiten war mit den sedimentologischen Befunden der bindigen Lockergesteine nicht in Einklang zu bringen. Ein lateraler Zustrom wird daher gutachterlich nicht angenommen und als Korrekturmöglichkeit zwischen Modelldaten und realen Messergebnissen ausgeschlossen.

Auf Grund der hohen Übereinstimmungen der Realität mit den bisherigen Modelldaten wurde eine weitere Modifikation des Datensatzes mGROWA22 oder des Modells an sich nicht weiterverfolgt.

#### 9.5.2.2 Ausgangsdatensatz GROWA06v2 mit bestehendem Modell

Vor dem Hintergrund der aufgezeigten Limitationen des Datensatzes mGROWA22 im Deistervorland wurde auf den Datensatz GROWA06v2 zurückgegriffen (Anlage 8.1) und das Modell genutzt, das bereits im Rahmen des Wasserschutzgebietsverfahrens zum Einsatz kam. Der darin als verfahrensrelevant enthaltene Datensatz GROWA06v2 basiert auf der Klimareferenzperiode 1961–1990.

Auch wenn diese Referenzperiode die nachfolgenden Trockenjahre nicht adäquat abbildet, ist der Datensatz weiterhin fachlich tragfähig und plausibel. Dies gilt insbesondere im Abgleich mit den beobachteten Grundwasserständen, Flurabständen, Abflüssen sowie den langjährig gesicherten Entnahmemengen im Modellgebiet.

Die in GROWA06v2 enthaltenen langjährigen Grundwasserneubildungsraten stehen in guter Übereinstimmung mit der regionalen Wasserbilanz im Deistervorland und wurden daher in der hydrodynamischen Modellierung beibehalten. Die Werte liegen zwischen 0 und 250 mm/a; nach Flächenbilanzierung im aktiven Modellgebiet ergibt sich eine langjährig mittlere Grundwasserneubildung von rd. 17,6 Mio. m<sup>3</sup>/a, entsprechend einer flächenspezifischen Spende von 131 mm/a. Damit lässt sich – im Gegensatz zu den Ergebnissen aus mGROWA22 – eine konsistente und realitätsnahe Abbildung sowohl langjähriger als auch rezenter Grundwasserstände und Pegelabflüsse in Zusammenspiel der Förderumfänge im Deistervorland erzielen.

### **9.6 Strategische Klimabetrachtung (RCP-Szenarien) im Hinblick auf die Grundwasserneubildung**

Im Rahmen der vorsorgenden Ressourcenplanung ist zu prüfen, in welcher Weise sich künftige klimatische Entwicklungen auf die Grundwasserneubildung auswirken können und welche Konsequenzen sich daraus für die wasserwirtschaftliche Nutzung sowie für den Natur- und Bodenwasserhaushalt ergeben. Grundlage dieser Betrachtung ist das

landesweite Wasserhaushaltsmodell mGROWA22, das sowohl für den Gegenwartszeitraum 1991–2020 als auch für Klimaprojektionen der „nahen Zukunft“ (2021–2050) und der „fernen Zukunft“ (2071–2100) vorliegt.

Eine direkte Modellierung für das Deistervorland ist derzeit – wie oben dargelegt – nicht möglich. Die aus den Klimaprojektionen abgeleiteten relativen Änderungen der Grundwasserneubildung gegenüber der Referenzperiode werden daher skalierend auf die im Strömungsmodell verwendeten, lokal kalibrierten Werte übertragen. Die Übertragung erfolgt flächendifferenziert, sodass die hydraulische Kohärenz des Modells erhalten bleibt und sich klimabedingte Veränderungen als Modulationsfaktor auf die bereits verifizierte Wasserbilanz auswirken, ohne die hydrogeologische Systemvorstellung zu verändern.

Die in Niedersachsen verwendeten Klimaprojektionen basieren auf den international gebräuchlichen „Representative Concentration Pathways“ (RCP) des IPCC, welche unterschiedliche Entwicklungen der Treibhausgaskonzentrationen bis zum Jahr 2100 abbilden und für Folgenabschätzungen weltweit eingesetzt werden IPCC 2014, 2021 [27]; Kunkel et al. 2022 [26]. Im Rahmen der landesweiten Modellierungen werden insbesondere folgende Szenarien berücksichtigt:

- **RCP 2.6:** ein klimapolitisch ambitioniertes Zielszenario mit deutlich reduzierten Treibhausgasemissionen. Es zielt auf eine Begrenzung der globalen Erwärmung auf unter 2 °C bis 2100 ab. Dieses „Klimaschutz“-Szenario (v2.1) beinhaltet 8 Klimamodelle.
- **RCP 8.5:** ein Hoch-Emissionsszenario, das bei ungebremstem Emissionsverlauf („business as usual“) eine starke Erwärmung von mehr als 4 °C bis zum Ende des Jahrhunderts annimmt. Dieses „Kein-Klimaschutz“-Szenario (v2.1) beinhaltet 11 Klimamodelle.

Die Projektionen liegen jeweils für zwei Zeiträume vor:

- Nahe Zukunft: ca. 2021–2050
- Ferne Zukunft: ca. 2071–2100

In der nahen Zukunft zeigen RCP 2.6 und RCP 8.5 in vielen Regionen Niedersachsens nur moderate Unterschiede – meist mit tendenziell leicht rückläufiger oder stabiler Grundwasserneubildung. In der fernen Zukunft hingegen führt insbesondere RCP 8.5 zu deutlich stärkeren Veränderungen mit regional signifikanten Reduktionen infolge längerer Trockenperioden und erhöhter Verdunstung.

Für die vorliegende Bewertung wird das aus Vorsorgegründen konservativ gewählte Szenario RCP 8.5 für den Zeitraum 2021–2050 herangezogen, da es zeitlich weitgehend mit dem geplanten Bewilligungszeitraum übereinstimmt und eine eher ungünstige Entwicklung wasserwirtschaftlicher Rahmenbedingungen abbildet.

Für den Gebietsausschnitt des Strömungsmodells ergibt sich bei Anwendung der relativen Änderungssignale dieses Szenarios gegenüber 1991–2020 eine Abnahme der bilanziell ermittelten mittleren jährlichen Grundwasserneubildung von 7,777 Mio. m<sup>3</sup>/a auf 6,275 Mio. m<sup>3</sup>/a (–19 %) sowie eine deutliche Verringerung der Grundwasserzehrung von 4,944 Mio. m<sup>3</sup>/a auf 2,329 Mio. m<sup>3</sup>/a (–53 %). Daraus ergibt sich insgesamt eine Zunahme der netto verfügbaren Grundwasserneubildung von 2,833 Mio. m<sup>3</sup>/a auf 3,946 Mio. m<sup>3</sup>/a (+39 %). Ein flächig bedeutsamer Rückgang der netto verfügbaren Wassermenge lässt sich somit nicht ableiten. Wahrscheinlich sind jedoch saisonale Verschiebungen: Die Beiträge der Winterhalbjahre nehmen tendenziell zu, die der Sommerhalbjahre tendenziell ab. Für den Naturhaushalt bedeutet dies, dass in der Vegetationsperiode phasenweise geringere Bodenfeuchten in der obersten Bodenzone auftreten können.

Wie die Grundwasserspiegelentwicklung im Deistervorland zeigt, reagieren die Grundwasserspiegel empfindlich, wenn mehrere trockene Winterhalbjahre aufeinanderfolgen. Um die Wirkung solcher hydrologischer Stressphasen zu bewerten, wurde im Strömungsmodell eine aus RCP8.5 abgeleitete pauschale Reduktion der Grundwasserneubildung um 20 % gegenüber dem kalibrierten Zustand angesetzt.

Die daraus resultierenden Differenzen der berechneten Standrohrspiegelhöhen zeigen – erwartungsgemäß – eine größere Reichweite der zusätzlichen förderbedingten Absenkung (Prognose-Zustand vs. Ist-Zustand) im Vergleich zur Modellvariante ohne Neubildungsreduzierung (Abb. 17, vgl. Kap. 10). Im unmittelbaren Wirkungsbereich des WW-ECK würden die Differenzen der Standrohrspiegelhöhen im Fall einer reduzierten Grundwasserneubildung etwa 1 m höher ausfallen.

Insgesamt ist zwar für den Zeitraum bis rd. 2050 keine generelle Verringerung der netto verfügbaren Grundwasserneubildung zu erwarten, sodass die zu beobachtenden Veränderungen vor allem die zeitliche Verteilung innerhalb des Jahres sowie die Ausprägung von Stressphasen bei länger anhaltenden Trockenperioden betreffen.

In diesem Zusammenhang ist das Zusammenspiel der beiden Wassergewinnungsstandorte WGA-DQ und WW-ECK positiv zu bewerten, da es eine räumlich und zeitlich ausgleichende Wirkung auf den Gesamtwasserhaushalt entfaltet. Die unterschiedlichen Einzugsgebiete und hydraulischen Reaktionsweisen beider Systeme ermöglichen eine wechselseitige Kompensation, insbesondere während Trockenperioden. Starkniederschläge führen an den WGA-DQ aufgrund kurzer Reaktionszeiten vergleichsweise rasch zu erhöhter Ressourcenverfügbarkeit und tragen damit wesentlich zur Stabilisierung des Gesamtwasserhaushalts im Jahresverlauf bei.

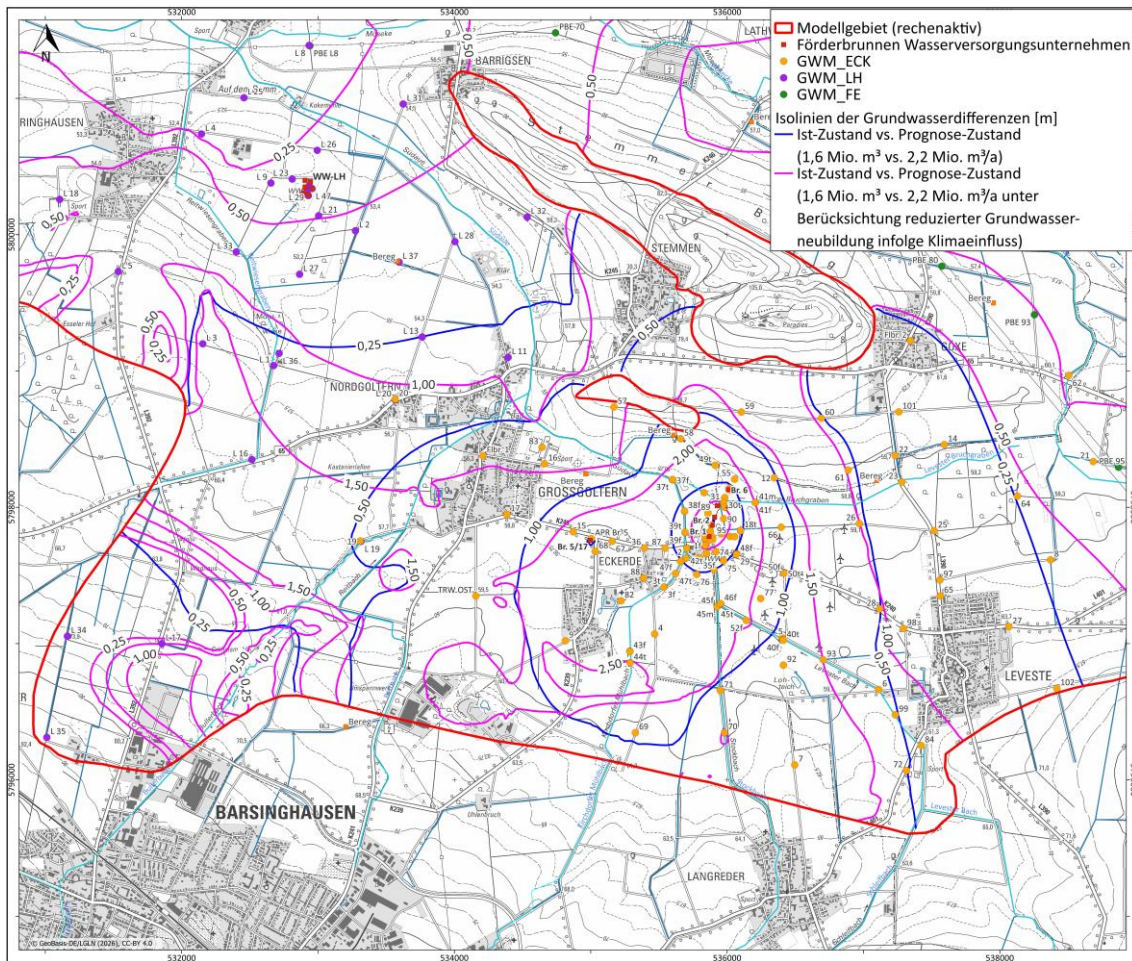


Abb. 17: Einfluss veränderter Grundwasserneubildung auf die prognostizierten Grundwasserstandsdifferenzen

## 9.7 Rohwasserwasserbeschaffenheit

Die Überwachung der Rohwasserbeschaffenheit der Einzelbrunnen des WW-ECK erfolgt turnusgemäß im jährlichen Rhythmus und bildet die Grundlage der nachfolgenden Betrachtungen. In Heft ECK 6 sind die aktuellen Prüfberichte der Rohwasseruntersuchungen beigelegt. Nachstehend erfolgt eine Darstellung und Einordnung ausgewählter Parameter für die Zeitreihe 2015–2024, damit im Kontext des Trendverhaltens der zurückliegenden 10 Jahre erfolgt.

Gemäß der hydrochemischen Klassifikation nach Furtak & Langguth handelt es sich bei den untersuchten Rohwässern um ein „hydrogencarbonatisch-sulfatisches normal erdalkalisches Wasser“ (Abb. 18).

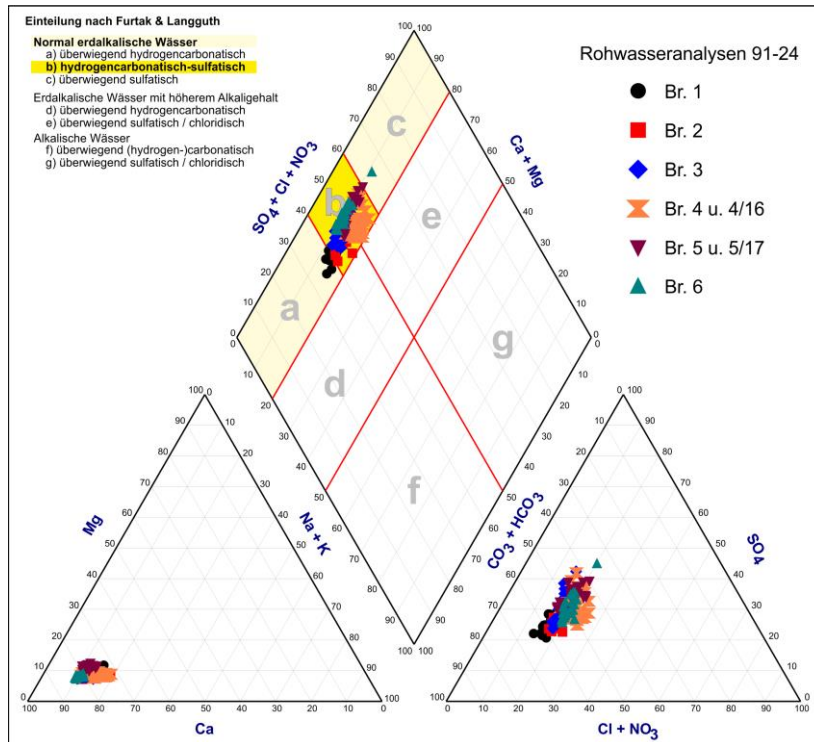


Abb. 18: Piper-Diagramm der Rohwasseranalysen 1991-2024

Der **pH-Wert** der Brunnenrohwsässer (Abb. 19) lag im Beobachtungszeitraum der letzten zehn Jahre zwischen 6,59 und rd. 7,77 und weist einen Mittelwert von 7,03 auf. Die Ganglinien zeigen – abgesehen von einem deutlichen Anstieg im Jahr 2018 – eine insgesamt stabile Entwicklung ohne ausgeprägten Trend.

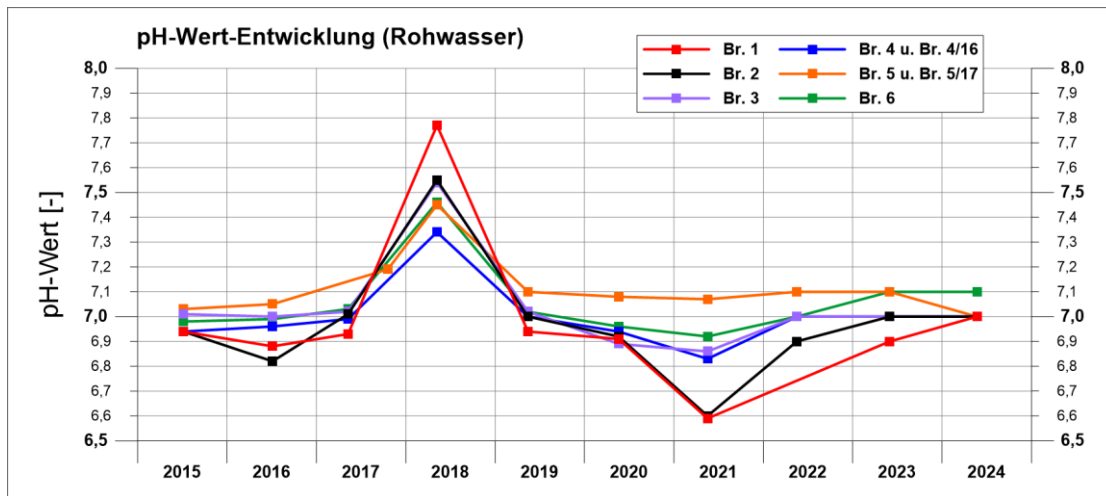


Abb. 19: pH-Wert-Entwicklung (Rohwasser)

Die **elektrische Leitfähigkeit** (Abb. 19) aller Rohwasserproben schwankt im Betrachtungszeitraum im Mittel um 1.189  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (1.069 bis 1.448  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ). Das Rohwasser der Brunnen 4 bzw. 4/16 weist im langjährigen Mittel mit rd. 1.330  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (1.156 bis 1.448  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) eine höhere elektrische Leitfähigkeit auf. Alle Rohwasserproben liegen deutlich unter dem Grenzwert der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) von 2.790  $\mu\text{S}/\text{cm}$  und weisen insgesamt keine ausgeprägten Trends auf.

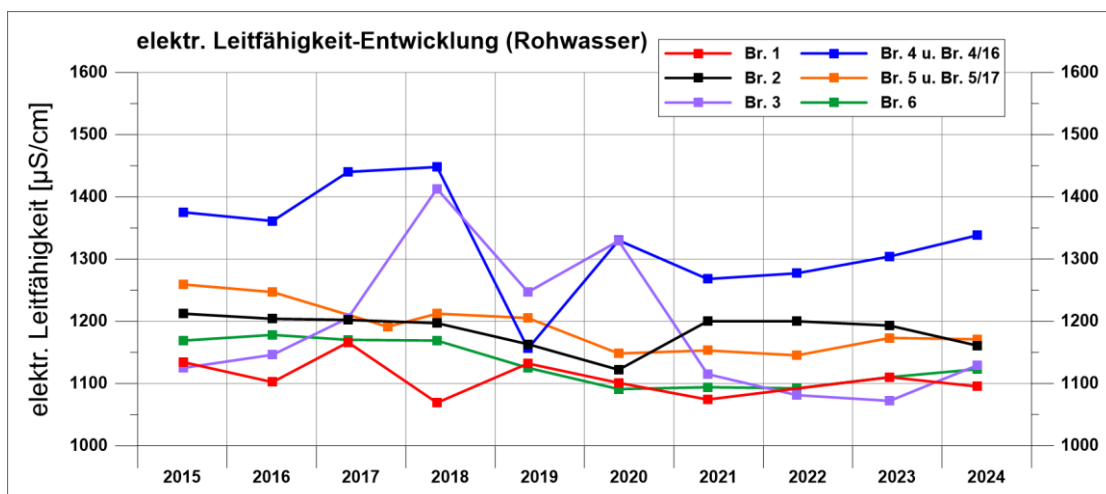


Abb. 20: Elektrische Leitfähigkeit-Entwicklung (Rohwasser)

Die **Nitrat-Konzentrationen** der Rohwasseranalysen liegen – mit Ausnahme der Mai-Be-  
probung an Brunnen 5/17 mit 2,0 mg/l – stets unterhalb der Bestimmungsgrenze (< 2  
mg/l). Auf eine Gangliniendarstellung wird verzichtet.

Die Ganglinien der gemessenen **Sulfat-Konzentrationen** sind in Abb. 21 dargestellt. Die  
mittlere Konzentration über alle Brunnenrohässer im betrachteten Zeitraum beträgt  
rd. 169 mg/l. Auf die 10-jährige Zeitreihe bezogen ist in Brunnen 1, 2, 4 bzw. 4/16 und 6  
kein ausgeprägter Trend zu erkennen. Brunnen 5 bzw. 5/17 und 6 zeigen im Zeitraum  
von 2015 bis 2024 insgesamt betrachtet tendenziell rückläufige Sulfat-Konzentrationen.  
Der bislang ebenfalls rückläufige Trend an Brunnen 4 bzw. 4/16 wird in 2024 mit 217 mg/l  
unterbrochen (2023: 168 mg/l). Im langjährigen Vergleich werden an den Brunnen 4  
bzw. 4/16 und 5 bzw. 5/17 im Mittel höhere Konzentrationen festgestellt als im Rohwas-  
ser der anderen Brunnen. Bis auf einen einmalig höheren Befund im Rohwasser des  
Brunnen 3 in 2016 (260 mg/l) befinden sich alle innerhalb des Betrachtungszeitraums  
gemessenen Sulfat-Konzentrationen unter dem TrinkwV-Grenzwert von 250 mg/l.

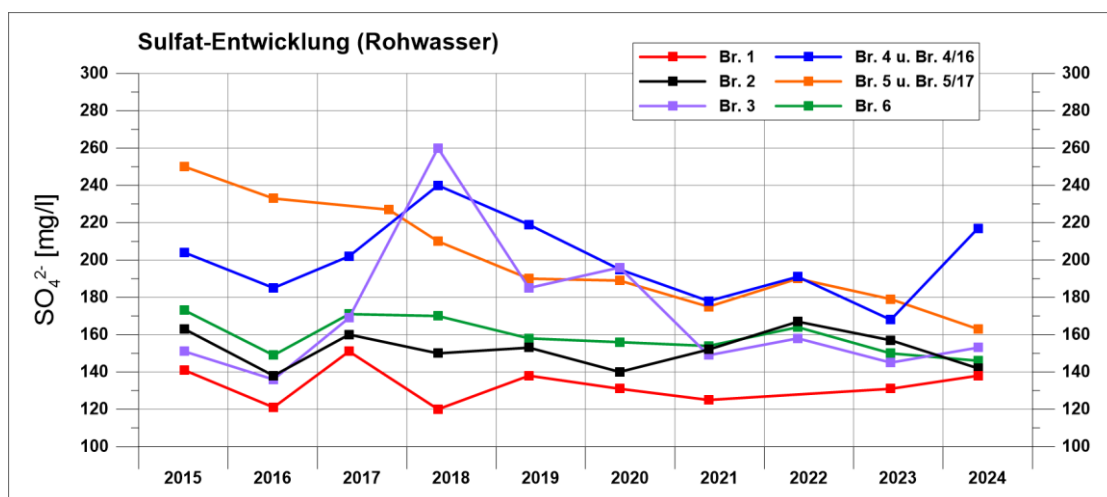


Abb. 21: Sulfat-Entwicklung (Rohwasser)

Die Brunnenrohässer weisen **Eisen- und Mangan-Konzentrationen** auf, die eine was-  
serwerksseitige Aufbereitung erfordern. Die Eisen-Konzentrationen (Abb. 22) schwan-  
gen im Mittel der letzten zehn Jahre um 4,6 mg/l (2,4 bis 10,2 mg/l). Die höchsten Werte

wurden an Brunnen 1 (Durchschnitt 7,7 mg/l, Schwankung 6,5 bis 10,2 mg/l) und Brunnen 2 (Durchschnitt 5,2 mg/l, Schwankung 4,4 bis 6,5 mg/l) festgestellt; die geringsten an Brunnen 6 (Durchschnitt 2,8 mg/l, Schwankung 2,4 bis 3,3 mg/l). Bezogen auf das Vorjahr sind die Eisen-Konzentrationen in 2024 in allen Rohwässern leicht gestiegen, bewegen sich jedoch innerhalb der bekannten Schwankungsweite. Generell lässt sich an keinem Brunnen ein ausgeprägter Trend erkennen; alle Eisen-Konzentrationen liegen über dem TrinkwV-Grenzwert von 0,2 mg/l.

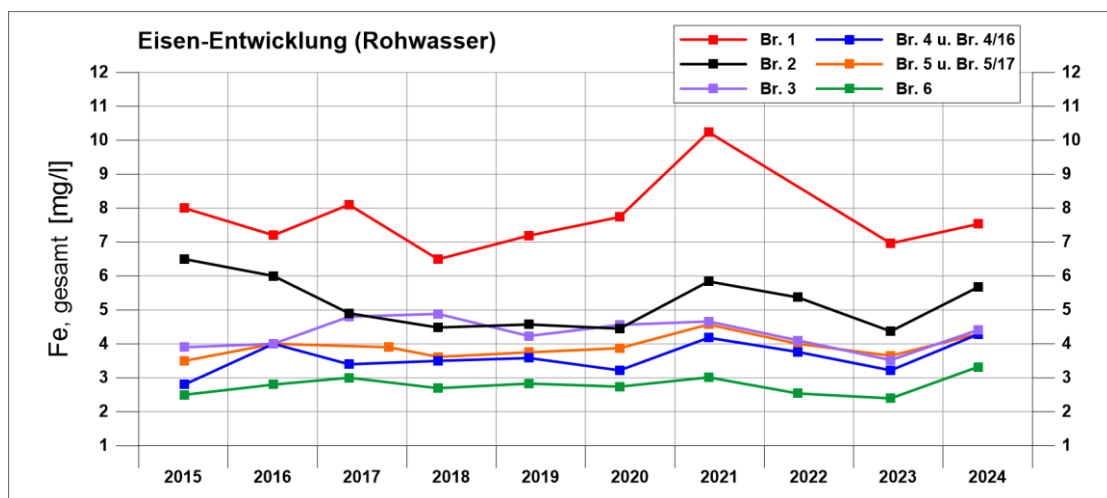


Abb. 22: Eisen ges.-Entwicklung (Rohwasser)

Die **Mangan-Konzentrationen** (Abb. 23) schwanken im Mittel um rd. 0,6 mg/l (rd. 0,3 bis 1,2 mg/l). Die mittlere Mangan-Konzentration der einzelnen Brunnenrohässer ist in den Brunnen 1, 2 und 3 (rd. 0,6–0,9 mg/l) höher als in den Brunnen 4 bzw. 4/16, 5 bzw. 5/17 und 6 (rd. 0,3–0,5 mg/l). Generell ist für den Parameter Mangan kein eindeutiger Trend erkennbar. Auch hier ist in 2024 in allen Brunnenrohässern ein geringer Konzentrationsanstieg im Vergleich zum Vorjahr nachgewiesen, die sich jedoch ebenfalls im bekannten Schwankungsbereich bewegen. Alle Mangan-Konzentrationen liegen über dem TrinkwV-Grenzwert von 0,05 mg/l.

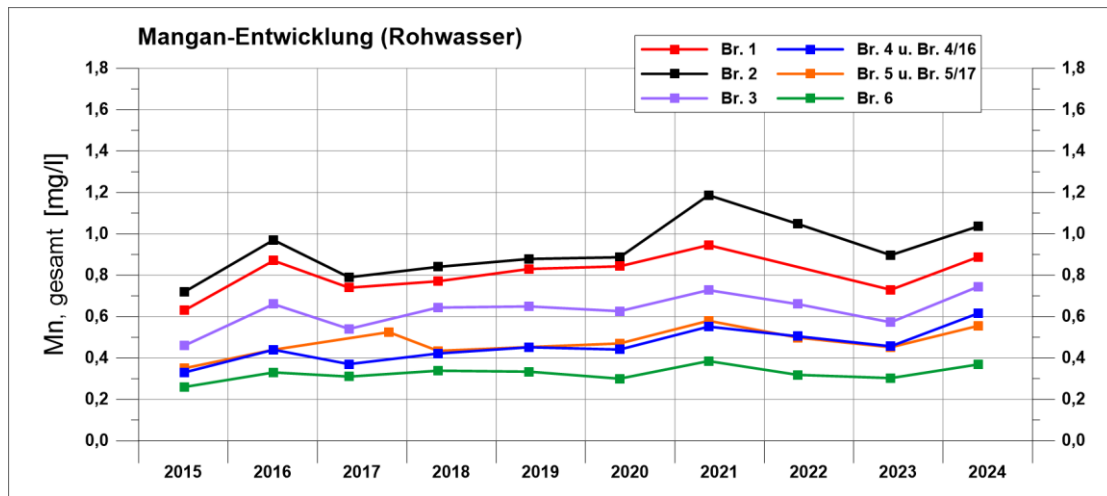


Abb. 23: Mangan-Entwicklung (Rohwasser)

### 9.7.1 Sonderanalytik zu Pflanzenschutzmitteln und Biozidprodukten (PSMBP)

Am Standort des WW-ECK werden seit Ende der 1980er Jahre regelmäßig Spurenstoffe aus der Stoffgruppe der Pflanzenschutzmittel und Biozidprodukte (PSMBP) im Grund- und Rohwasser nachgewiesen. Die Substanzen Bentazon, Mecoprop und Isoproturon stehen dabei im Zentrum eines langjährig etablierten Sondermonitorings. Der Grenzwert gemäß TrinkwV beträgt 0,1 µg/l für Einzelsubstanzen und 0,5 µg/l für die Summe aller relevanten Wirkstoffe.

**Bentazon** wird in nahezu allen beprobten Vorfeldmessstellen (Grundwasser) detektiert, mit Schwerpunkten an den GWM E98 (max. 0,49 µg/l), GWM E94 (max. 0,41 µg/l) und GWM E48t (max. 0,48 µg/l). Extrem hohe Konzentrationen aus Vorjahren (bis 1,34 µg/l) sind 2024 nicht erneut aufgetreten. In den Förderbrunnen (Rohwasser) treten relevante Bentazon-Befunde insbesondere an Brunnen 1 und 2 auf. Die Konzentrationen an Brunnen 1 liegen im Jahr 2024 regelmäßig über dem Grenzwert (max. 0,19 µg/l). In den Brunnen 3 bis 6 sind entweder keine oder nur sehr geringe Konzentrationen nachweisbar. Im Reinwasser liegt Bentazon im Jahr 2024 durchgehend unterhalb des Grenzwertes (0,03–

0,08 µg/l). Insgesamt lässt sich kein eindeutiger Konzentrationstrend ableiten, eine fortgesetzte Beobachtung ist aufgrund der gemessenen Spitzenwerte weiterhin erforderlich.

**Mecoprop** tritt in den überwachten Vorfeldmessstellen ausschließlich an GWM E5 auf (2024: 0,16–0,27 µg/l). Im Rohwasser wird der Stoff ausschließlich an Brunnen 6 nachgewiesen, wobei die Konzentrationen im Jahr 2024 durchgehend oberhalb des Grenzwertes liegen (0,10–0,18 µg/l) und im Vergleich zum Vorjahr nochmals angestiegen sind. Im Reinwasser wird Mecoprop im Dezember 2024 erstmalig in geringen Konzentrationen festgestellt. Aufgrund des steigenden Trends an Brunnen 6 besteht besonderer Beobachtungsbedarf.

**Isoproturon** wird lediglich an Brunnen 1 (bis 0,04 µg/l) und an der GWM E99 (bis 0,14 µg/l) detektiert. Im Reinwasser ist der Stoff nicht nachweisbar.

Zusätzlich erfolgt eine monatliche Überwachung **nicht relevanter Metabolite (nrM)**, insbesondere **Desphenyl-Chloridazon**, **Methyl-Desphenyl-Chloridazon** sowie **Metazachlor-Abbauprodukte** (BH 479-4, BH 479-8). Während Methyl-Desphenyl-Chloridazon und die Metazachlor-Metabolite 2024 durchgehend deutlich unterhalb der gesundheitlichen Orientierungswerte (GOW) liegen, wurde Desphenyl-Chloridazon vereinzelt über dem GOW von 3,0 µg/l festgestellt (Brunnen 2 und 5). Im Reinwasser liegt der mittlere Jahreswert bei 1,84 µg/l.

Die kontinuierliche Beobachtung der Wirkstoffe Bentazon und Mecoprop sowie des nrM Desphenyl-Chloridazon ist aus Vorsorgegründen fortzusetzen.

#### 9.7.2 Sonderanalytik zu PFAS im Grundwassereinzugsgebiet

Im Zuge einer gezielten Untersuchung vom 14. bis 16. April 2025 wurden insgesamt 40 Grundwassermessstellen im näheren und weiteren Anstrombereich der Förderbrunnen auf PFAS untersucht. Die Grundwasseruntersuchung ergab:

- In 17 der 40 Messstellen wurden PFAS-Verbindungen nachgewiesen.
- Insgesamt wurden 11 PFAS-20-Verbindungen sowie alle vier PFAS-4-Verbindungen detektiert.
- Vier Messstellen überschritten den zukünftigen Grenzwert für PFAS-20, sechs Messstellen den für PFAS-4.
- Die Konzentrationen lagen zwischen 1,1 und 1.300 ng/l (PFAS-20) bzw. 1,3 und 1.300 ng/l (PFAS-4).

Die Ergebnisse belegen eine signifikante Belastung des Grundwassers im südwestlichen Zustrom zum Brunnenfeld. Auch fassungsfern – z. B. an GWM E99 bei Leveste, GWM E73 südwestlich Ditterke und GWM E104 bei Gehrden – wurden relevante PFAS-Befunde festgestellt.

Seit Mitte 2025 wird im WW-ECK eine Aktivkohle-Filtrationsanlage zur Abreinigung dieser Spurenstoffe betrieben. Diese Anlagenfilter, die Brunnenrohwsässer (s.a. Kap. 6.5.3) sowie das Reinwasser werden seither in enger zeitlicher Taktung analytisch überwacht.

### 9.7.3 LCKW-Befunde („Alte Badeanstalt“ Ditterke)

Im östlichen Einzugsgebiet der Brunnen WW-ECK befindet sich die Altablagerung „Alte Badeanstalt“ Ditterke (Standort-Nr. 2530054003), eine ehemalige Lehmgrube, die zwischen den 1950er- und 1970er-Jahren mit Bauschutt, Bodenaushub, Sperrmüll und mutmaßlich industriellen Abfällen verfüllt wurde. Aus der Altablagerung ist ein relevanter Grundwasserschaden durch leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (LCKW) hervorgegangen.

Trotz einer Schadensherdsanierung 2006–2008 bestehen weiterhin erhöhte LCKW-Gehalte in der Schadstofffahne, die sich in westlicher Richtung ausdehnt und nach aktuellen Erkenntnissen rd. 1.500 m östlich der Brunnen des WW-ECK endet. Die Hauptkomponenten im Grundwasser sind cis-1,2-Dichlorethen (cis-DCE) und Vinylchlorid (VC) als

Abbauprodukte von Trichlorethen (TCE) und Tetrachlorethen (PCE). Besonders hohe Konzentrationen wurden weiterhin in der Ortslage Ditterke sowie im mittleren Bereich der Schadstofffahne festgestellt.

Seit dem Jahr 2025 erfolgt eine systematische Überwachung der Fahnenentwicklung im Auftrag der Stadt Gehrden durch die ukon Umweltkonzepte GmbH & Co. KG (Monitoringbericht 1 vom 30.06.2025) [33]. Hierzu wurde ein mit der UBB abgestimmtes Monitoringkonzept mit differenzierter Beobachtung in Positiv- und Negativzonen umgesetzt. Es umfasst unter anderem neu errichtete tiefengestaffelte Messstellen (s. Anlage 1.3 und 13.5) sowie ausgewählte Messstellen der SWB.

Im Westen des Untersuchungsgebiets (östlicher Nahbereich der Brunnen WW-ECK) wurde bislang kein signifikanter LCKW-Eintrag nachgewiesen. Die Schadstofffahne ist jedoch existent, sodass das Monitoring fortzuführen ist. In Abstimmung mit der UBB sind ergänzende Messstellen westlich und südöstlich der bisherigen Erfassungsgrenzen errichtet worden (Anlage 1.3 und 13.5) und seither in laufender Beobachtung.

Das Rohwasser der Brunnen des WW-ECK ist bislang frei von LCKW-Befunden, regelmäßige Untersuchungen erfolgen aus Vorsorgegründen.

## **10 Grundwasserströmungsmodell**

### **10.1 Beschreibung des verwendeten Modells**

Zur Simulation der Grundwasserströmung und Beschreibung der grundwasserentnahmebedingten Auswirkungen wurde das numerische dreidimensionale Grundwasserströmungsmodell verwendet, das im Rahmen der Bearbeitung des Wasserschutzgebietes Deister-Deistervorland für die drei WVU erstellt und eingesetzt wurde [5] [6]. Im Rahmen des Wasserschutzgebietsverfahrens wurde das Modell vom Gewässerkundlichen Landesdienst geprüft und als vollständig, nachvollziehbar und plausibel bewertet [38].

In den vorliegenden Untersuchungen wurde Modell mit aktuellen Daten (Bohrungen, Bachquerprofile, Lagevermessungen) ergänzt und für die wasserrechtliche Fragestellung angepasst. Das verwendete Modell ist inklusive der Aktualisierung und Qualifizierung für die wasserrechtliche Fragestellung im Anhang dokumentiert.

Die Aktualisierung/Qualifizierung umfasste dabei:

- Bohrdaten: Aktualisierung auf den Bohrarchivdatenbestand Dez. 2024.
- Prüfung und Abgleich der Bohrbefunde mit den geologischen Modellannahmen sowie den Strömungsmodellgeometrien. Die Schichtzuordnungen und Teufenlagen mussten im GwModell nicht oder nur marginal aktualisiert werden.
- Gewässereinbindung: Vorfluter wurden bzgl. der Höhenlagen und Geometrien über synoptische Aufnahmen/Querprofil-Einmessungen neu eingemessen und in das Bestandsmodell neu integriert.
- Aktualisierung von Bewegungsdaten: Zeitreihen wurden verlängert (Abflussraten, GwStände).
- Grundwasserneubildung: Es wurden verschiedene Wasserhaushaltsmodell Datensätze beschafft (mGROWA, mGROWA18, mGROWA22), diese Eingangsdaten wurden auf Plausibilität geprüft und über gesonderte Variantenrechnungen geprüft und bewertet.
- Das Modell wurde in einem weiteren Modelltest anhand mittlerer Verhältnisse der AJ 1991–2024 geprüft.
- Im Ergebnis zeigt sich, dass die hydrogeologische Modellvorstellung und die Umsetzung in das numerische Grundwassermodell unverändert plausibel und valide sind. Das kalibrierte und getestete Modell ist in der Lage, die natürliche Grundwasserströmung in guter Näherung reproduzieren zu können. Die Prognosefähigkeit ist im Rahmen der Fragestellungen und hier erforderlichen Modellanwendungen gegeben.

## 10.2 Simulation bemessungsrelevanter Zustände

Im Wesentlichen sind im Rahmen wasserrechtlicher Fragestellungen das Ausmaß und die Reichweite der durch die Grundwasserentnahme verursachten Absenkung des Grundwassers zu ermitteln. Diese Ergebnisse sind Grundlage für die Festlegung des Untersuchungsraumes der bodenkundlichen und ökologischen Begutachtungen. Weitere Untersuchungsziele sind die Bestimmung von möglicherweise zukünftig eintretenden Abflussreduzierungen im oberirdischen Fließgewässersystem und des unterirdischen Einzugsgebietes für die beantragte Entnahme.

Unter Berücksichtigung, dass die beantragte maximale Grundwasserentnahme über die Förderbrunnen des WW-ECK der bisher wasserrechtlich bewilligten Menge entspricht, sind keine Auswirkungen durch die geplante Grundwasserentnahme zu erwarten. Gleichwohl werden die im Folgenden definierten Zustände betrachtet (GeoBerichte 15 [17]). Die genannten Zustände werden unter langfristig mittleren hydrogeologischen Bedingungen betrachtet. Dies ist insofern ausreichend, weil im Sinne der Fragestellung langfristige Aussagen von Interesse sind. Die Berücksichtigung anderer Grundwassernutzer mit ihren mittleren Realentnahmen garantiert, dass die in Differenzbetrachtung ableitbaren Auswirkungen auf die Entnahme WW-ECK zurückzuführen sind.

### 10.2.1 Ausgangs-Zustand

Der Ausgangszustand entspricht der im Dezember 2024 ausgelaufenen Bewilligung.

Für das WW-ECK war eine maximale Entnahme von bis zu 2,2 Mio. m<sup>3</sup>/a bewilligt. Gemeinsam mit der Entnahme aus den WGA-DQ war eine Gesamtentnahme von bis zu 2,85 Mio. m<sup>3</sup>/a zugelassen.

Der vorliegende Antrag sieht gegenüber dem bisherigen Wasserrecht keine Erweiterung vor. Es wird für das WW-ECK erneut eine Entnahme von bis zu 2,2 Mio. m<sup>3</sup>/a (maximal 10.780 m<sup>3</sup>/Tag) beantragt. Die gemeinsame Gesamtmenge inkl. der Förderung aus der

WGA-DQ ist mit 2,62 Mio. m<sup>3</sup>/a beantragt. Diese Verbundbegrenzung resultiert aus der aktuellen Bedarfsprognose (Heft DQ 7) und stellt faktisch eine Reduzierung des bisherigen 30-jährigen Bewilligungsrahmens dar.

Der Ausgangs-Zustand lässt sich somit durch folgende Entnahmekonstellationen beschreiben:

- Die Entnahme WW-ECK erfolgt mit der maximal bisher zugelassenen Menge (2,2 Mio. m<sup>3</sup>/a),
- übrige Grundwasserentnahmen werden mit dem langjährigen (Jahre 1991–2024) Durchschnitt ihrer Entnahme berücksichtigt.

Da eine maximale Entnahmemenge von 2,85 Mio. m<sup>3</sup>/a für beide Wassergewinnungen zusammen zugelassen war, konnte es nicht zu einer gleichzeitigen maximalen Entnahme kommen. Je nach Schutzgut in den Gewinnungsgebieten (WW-ECK und WGA-DQ) wird jeweils die maximale Entnahme betrachtet (Grundwasser oder Sickerwasser/Stauwasser).

Der Ausgangs-Zustand unterscheidet sich nicht vom Prognose-Zustand. Eine Entnahmedifferenz zwischen dem Ausgangs- und Prognose-Zustand ergibt sich daher nicht; beide Zustände sind für die Auswirkungsbewertung gleichzusetzen.

#### 10.2.2 Ist-Zustand

Der Ist-Zustand entspricht dem Zustand mit aktuell repräsentativer Entnahme:

- WW-ECK mit dem langjährigen (Jahre 1991–2024) Durchschnitt (1,570 m<sup>3</sup>/a),
- Die übrigen Grundwasserentnahmen werden mit dem langjährigen (Jahre 1991–2024) Durchschnitt berücksichtigt.

Die jährlichen Entnahmen schwankten zwischen 0,92 (2024) und 2,55 Mio. m<sup>3</sup>/a (1991). Damit variierten die Ausnutzungsraten der zulässigen Entnahmemenge zwischen rd. 42 % und einer vollen Ausnutzung.

### 10.2.3 Prognose-Zustand

Der Prognose-Zustand entspricht dem Zustand bei beantragter maximaler Entnahme:

- WW-ECK mit der beantragten maximalen Grundwasserentnahme (2,2 m<sup>3</sup>/a),
- die übrigen Grundwasserentnahmen werden mit dem langjährigen (Jahre 1991–2024) Durchschnitt berücksichtigt.

### 10.2.4 Null-Zustand

Der Null-Zustand entspricht dem theoretischen Zustand ohne Förderung aus den Brunnen WW-ECK:

- WW-ECK ohne Entnahme (0,0 Mio. m<sup>3</sup>/a),
- Die übrigen Grundwasserentnahmen werden mit dem langjährigen Durchschnitt (Jahre 1991–2024) berücksichtigt.

## **11 Wirkung der Grundwasserentnahme auf den Wasserhaushalt**

### **11.1 Allgemeines**

Der Grundwasserentnahme ist generell ein Absenkungsbereich und ein unterirdisches Grundwassereinzugsgebiet zuzuordnen. Der Absenkungsbereich ist der Bereich, in dem eine Grundwasserabsenkung nachweisbar ist. Eine Absenkung der Grundwasseroberfläche kann sowohl durch eine direkte Grundwasserentnahme aus Förderbrunnen als auch

durch das Anlegen von Entwässerungsgräben und Drainageleitungen verursacht werden.

Das unterirdische Einzugsgebiet eines Förderbrunnens ist der Bereich, aus dem Grundwasser dem Brunnen zuströmt. Es wird begrenzt durch die sogenannte Grenz- oder Trennstromlinie, die die unterirdische Wasserscheide abbildet.

Eine anthropogene Entnahme von Grundwasser ändert den Grundwasserhaushalt, so dass sich Verschiebungen in der Wasserbilanz ergeben können. Die Veränderungen betreffen direkt den grundwasserbürtigen Anteil des Gesamtabflusses in einem Vorfluter, während der restliche Anteil am Gesamtabfluss (Direktabfluss: Summe aus oberirdischem Abfluss und Zwischenabfluss bzw. Interflow) i. d. R. nahezu erhalten bleibt.

## **11.2 Ermittlung der entnahmebedingten Absenkung**

### **11.2.1 Berechnungsmethodik**

Zur Berechnung der entnahmebedingten Absenkung wurde mithilfe des Modells zunächst die Grundwasserströmung für die bemessungsrelevanten Förderzustände berechnet. Die Auswirkungen infolge der beantragten Grundwasserentnahme ergeben sich aus den Differenzen der berechneten Standrohrspiegelhöhen zwischen den einzelnen Betrachtungszuständen.

Die flächendeckende Erfassung entnahmebedingter Grundwasserabsenkungen von weniger als 20–30 cm ist auf Basis von Messdaten in der Regel nicht mit ausreichender Sicherheit möglich. Ursächlich sind überlagernde Einflüsse durch Witterung, oberirdische Entwässerung, land- und forstwirtschaftliche Nutzung, weitere Grundwasserentnahmen sowie örtlich stark variierende geologische und hydrogeologische Verhältnisse [17] [37]). Aus hydrogeologischer Sicht werden derart geringe Absenkungen nicht als

sicher nachweisbar bzw. signifikant angesehen. Zur modellseitigen Abgrenzung der Absenkungreichweite wird daher die 0,25 m-Isolinie gleicher Grundwasserdifferenzen herangezogen.

### 11.2.2 Angesetzte Förderverteilung

Die berechneten Zustände unterscheiden sich hinsichtlich der Entnahmeraten in den Förderbrunnen des WW-ECK. Die untersuchten Entnahmekonfigurationen sind in Tab. 6 zusammengestellt. Alle weiteren Entnahmen im Modellgebiet gehen mit ihren mittleren Realentnahmen in die Berechnungen ein, so dass ein realistischer Belastungszustand betrachtet wird und die Auswirkungen ursächlich auf die Entnahme WW-ECK zurückzuführen ist.

Tab. 6: Untersuchte Entnahmekonfigurationen WW Eckerde [m<sup>3</sup>/a]

Förderbrunnen	Simulation Ist-Zustand	Simulation Prognose-Zustand	Simulation Null-Zustand
Br. 1	226.800	366.667	0
Br. 2	227.400	366.667	0
Br. 3	261.900	366.667	0
Br. 4/16	334.500	366.667	0
Br. 5/17	140.600	366.667	0
Br. 6	363.700	366.667	0
Summe	1.555.000	2.200.000	0

### 11.2.3 Berechnungsergebnisse

#### 11.2.3.1 Grundwassergleichen

Die berechneten Grundwassergleichenpläne der einzelnen betrachteten Zustände sind in Anlage 9 dargestellt. Die Berechnungsergebnisse bestätigen die bekannten grundsätzlichen Grundwasserströmungsbedingungen im Untersuchungsgebiet.

### 11.2.3.2 Flurabstände

In Anlage 10 sind die daraus abgeleiteten Flurabstände abgebildet. Wie in Kap. 9.3 erläutert, sind bei der Erstellung der Flurabstandspläne die Verbreitung und Mächtigkeit bindiger Deckschichten berücksichtigt, sodass differenziert gespannte und ungespannte Grundwasserverhältnisse in die Auswertung eingeflossen sind.

### 11.2.3.3 Grundwasserstandsänderungen

Die zukünftige Entnahme hat keine Auswirkungen auf die Grundwasserströmung, da der Prognose-Zustand keine andere Entnahme vorsieht als der Ausgangs-Zustand (bisher genehmigte Entnahme).

Informativ werden jedoch folgende Informationen dargestellt:

Anlage 11.1 bis 11.3 zeigt die entnahmebedingten Grundwasserstandsänderungen zwischen den einzelnen Entnahmekonfigurationen gem. GeoBerichte 15. Grundsätzlich konzentriert sich die Absenkung etwa radial um den Bereich der Förderbrunnen WW-ECK. Die dargestellten Isolinien sind mit 0,5 m abgestuft und weisen zusätzlich die Reichweite der entnahmebedingten Absenkung mit 0,25 m aus.

Im unmittelbaren Nahbereich der Förderbrunnen werden die größten Differenzen erreicht, nach außen hin klingen sie rasch ab. Außerhalb der 0,25 m Isolinien sind per Definition der Reichweite keine wirksamen Grundwasserdifferenzen mehr zu erwarten. Der Absenktrichter liegt überwiegend in einem Radiusbereich von etwa 3–5 km. Die Reichweite nimmt entsprechend des Unterschieds im Förderumfang WW-ECK zu.

Die Reichweite der zusätzlichen Absenkung beruht auf einer Entnahmedifferenz von 0,6 Mio. m<sup>3</sup>/a (Ist-Zustand vs. Prognose-Zustand, Anlage 11.1). Sie reicht in östliche Richtung vom zentralen Förderschwerpunkt etwa 2,0 bis 2,8 km. In nordwestliche Richtung beträgt die Entfernung etwa 2,0 bis 4,0 km. Der nördlich gelegene Stemmer Berg sowie das

Ausstreichen des Porengrundwasserleiters südlich der Brunnen begrenzt hier jeweils die Ausdehnung des Absenkungstrichters.

Die maximale Reichweite der Absenkung stellt sich bei maximaler Förderdifferenz (2,2 Mio. m<sup>3</sup>/a) ein und ergibt sich aus der Differenz zwischen dem theoretischen Null-Zustand und Prognose-Zustand (Anlage 11.2). Entsprechend reicht die 0,25 m Isolinie in östliche Richtung bis etwa 2,1 bis 3,6 km, während der Abstand in nordwestlicher Richtung etwa 3,3 bis 4,4 km beträgt. Anlage 11.3 zeigt die Differenzen des theoretischen Null-Zustands und des Ist-Zustands, damit die Absenkungen gegenüber der gemittelten Realentnahme von 1,6 Mio. m<sup>3</sup>/a. Die 0,25 m - Linie gleicher Absenkung liegen zwischen den Reichweiten der zuvor beschriebenen Zustandsdifferenzen.

### 11.3 Grundwassereinzugsgebiet

Das unterirdische Einzugsgebiet entspricht im Prognose-Zustand dem Ausgangs-Zustand und ist in Anlage 9.2 dargestellt. Das unterirdische Gesamteinzugsgebiet wurde auf Basis der modellberechneten Bahnlinien abgegrenzt. Bahnlinien zeigen die Fließwege einzelner gelöster Wasserteilchen im Grundwasser. Die Umhüllende der Bahnlinien kann als Grundwassereinzugsgebiet aller Förderbrunnen des WW-ECK betrachtet werden. Die Fläche beträgt rd. 15,27 km<sup>2</sup>. Die modellberechnete Wasserbilanz für das unterirdische Einzugsgebiet ist in Tab. 7 aufgestellt. Aus den Bilanzgrößen ergibt sich eine mittlere Grundwasserneubildung von 140 mm/a.

Tab. 7: Wasserbilanz bei beantragter Entnahme für das unterirdische Einzugsgebiet WW Eckerde

Bilanzgröße	Zustrom [Mio. m <sup>3</sup> /a]	Abstrom [Mio. m <sup>3</sup> /a]
Grundwasserneubildung	2,138	0,000
Entnahme WW-ECK	-	2,200
Entnahme sonstige	-	0,006
Wasseraustausch OFG	0,138	0,000
Abstrom nach NW	-	0,069
Summe	2,276	2,275

#### **11.4 Mengenmäßiger Grundwasserzustand gem. EU-WRRL**

Im RdErl. d. MU Niedersachsen vom 14.05.2024 ist der mengenmäßige Grundwasserzustand gemäß EU-WRRL für den durch die Brunnen des WW-ECK genutzten Grundwasserkörper „Leine Lockergestein links“ (DENI\_4\_2016) quantifiziert und beschrieben. Demnach ist der Grundwasserkörper in Klasse 2 eingestuft, d. h. für mittlere Verhältnisse ist überwiegend keine nutzbare Dargebotsreserve vorhanden. Die nutzbare Grundwasser-Dargebotsreserve wird mit 0,86 Mio. m<sup>3</sup>/a angegeben. Die maßgebliche nutzbare Grundwasser-Dargebotsreserve fällt aufgrund Reduzierung wegen Trendauswertung mit 0,4 Mio. m<sup>3</sup>/a geringer aus.

Da keine Erhöhung der Grundwasserentnahme beantragt wird und der beantragte Förderumfang bereits in der Bilanz der Zustandsbewertung des Grundwasserkörpers enthalten ist, ändert die Entnahme der SWB den guten mengenmäßigen Zustand nicht. Der mengenmäßige Zustand bleibt unberührt.

#### **11.5 Potenzielle Auswirkung auf oberirdische Fließgewässer**

Zur Beschreibung der Auswirkungen auf die oberirdischen Fließgewässer werden die modellberechneten Basisabflüsse der Südaue für die einzelnen Szenarien herangezogen. Die hydraulische Anbindung der Gewässer an das Grundwasser ergibt sich in Abhängigkeit vom Wasserstand in den oberirdischen Fließgewässern und den jeweils angrenzenden Grundwasserständen. Die sich ergebenden effluenten (Exfiltration) oder influenten (Infiltration) Fließgewässerabschnitte der betrachteten Zustände sind in Anlage 12.1 bis 12.3 dargestellt. Effluente Fließstrecken sind rot, influente in dunkelblau abgebildet.

Die über den südlichen Modellrand eintretenden Gewässer verlaufen innerhalb der bindigen Deckschicht und weisen im Ist-Zustand (Anlage 12.1) als auch im Prognose-Zustand (Anlage 12.2) überwiegend influente Abschnitte auf. In diesen Bereichen liegt die berechnete Grundwasseroberfläche unterhalb des Wasserspiegels im Gewässer bzw.

unterhalb der der Bachsohle. Für die Fließstrecken, wo die berechnete Grundwasseroberfläche unterhalb der geringleitenden bindigen Deckschicht liegt, ist das Gewässer vom Grundwasser entkoppelt und es wird kein Wasseraustausch berechnet. Diese Abschnitte sind in den Anlagen 12.1 bis 12.3 als hellblaue Fließstrecken dargestellt.

Die durch die Grundwasserentnahme im WW-ECK bedingte Abflussreduzierung ist in Anlage 12.4 aufgezeigt. Eine Änderung durch die zukünftige Bewilligung ergibt sich nicht. Dargestellt ist der über die Fließstrecke kumulative Basisabfluss in der Südaue für den modellberechneten theoretischen Null-Zustand sowie den Ist- und beantragten Prognose-Zustand, der dem Ausgangs-Zustand entspricht. Ansteigende Kurvenverläufe zeigen Exfiltrationsbereiche (effluente Bedingungen) absteigende dagegen Infiltrationsbereiche (influente Bedingungen) an. Einleitungen aus Nebengewässern oder Abwassereinleitungen (Kläranlagen Barsinghausen und Haste) sowie die Grubenwassereinleitung aus Schacht IV sind berücksichtigt. Entnahmen aus der Südaue sind nicht vorhanden.

Die Entnahme im WW-ECK führt zur Reduzierung des Basisabflusses in der Südaue. In

Tab. 8 sind die berechneten Abflussraten an einzelnen Messpunkten/Pegeln für die verschiedenen Zustände aufgeführt.

Tab. 8: Berechnete Abflussraten an der Südaue

Messpunkt/ Pegel	Abflussrate [l/s]			relative Abflussänderung		
	Null- Zustand	Ist- Zustand	Prognose- Zustand / Ausgangs- Zustand	Null- vs. Ist-Zustand	Ist- vs. Prognose-Zustand	Ausgangs- vs. Prognose-Zustand
Pegel Düendorf	475,2	429,5	407,2	9,6 %	5,2 %	0 %
Pegel Gr. Munzel	371,4	326,5	305,0	12,1 %	6,6 %	0 %
E-HP 1	183,0	155,3	146,3	15,1 %	5,8 %	0 %
E-HP 2 / OM5	19,0	-0,7	-3,2	(103,7 %)	(-357,1 %)	0 %
E-HP 3	7,3	-0,3	-0,2	(104,1 %)	(33,3 %)	0 %

An den Messpunkten Pegel Düendorf und Groß Munzel sowie am Hilfspegel E-HP 1 ergeben sich keine Veränderungen zwischen Ausgangs- und Prognose-Zustand. Informativ zeigt der Vergleich Ist- vs. Prognose-Zustand eine mittlere Abflussreduzierung von etwa 6 %. Am Hilfspegel E-HP 2, der etwa der Lage der Operativen Messstelle OM5 Südaue entspricht (s. Heft ECK 10 und ECK 14), und dem Hilfspegel E-HP 3 liegen im Ist-, Ausgangs- und Prognose-Zustand influente Bedingungen vor. Die sich rein rechnerisch ergebenden relativen Abflussänderungen sind physikalisch nicht sinnvoll als prozentuale Änderung zu interpretieren. An diesen Messpunkten treten keine Auswirkungen infolge der Fortführung der Entnahme im WW-ECK ein.

## **12 Vorschläge zur Beweissicherung**

Für die hydrogeologisch-wasserwirtschaftliche Beweissicherung im Gewinnungsgebiet des WW-ECK ist die Fortführung des bestehenden Monitorings erforderlich. Ergänzend sollten gezielte Erweiterungen erfolgen, wo dies fachlich geboten ist. Auch bei unverändertem Förderregime sind nachstehende Inhalte und Anpassungen zu berücksichtigen, um ein belastbares Instrumentarium zur Beurteilung der wasserwirtschaftlichen Entwicklungen im Rahmen der Eigen- und Fremdüberwachung sicherzustellen.

### **12.1 Grundwasserhydraulik**

Das bestehende Grundwassermessnetz zur Beobachtung der grundwasserhydraulischen Verhältnisse sollte dauerhaft aufrechterhalten bleiben. Bei Bedarf kann das Messnetz erneuert oder erweitert werden. Eine gezielte Ergänzung erscheint insbesondere südlich und südwestlich der Brunnenstandorte zweckmäßig, um den Anstrombereich des WW-ECK besser erfassen zu können.

In das Messnetz sollten weiterhin die geeigneten Messstellen der Federal-Mogul Valve-train GmbH (ehemaliger LCKW-Schaden, heute PFAS-Sanierung) integriert bleiben. Darüber hinaus sollten ggf. neu errichtete GWM im Zuge der aktuellen PFAS-Sanierung rund

um das Gewerbegebiet „Schacht IV“ in das hydraulische Beobachtungsnetz aufgenommen werden.

Die hydraulische Mitnutzung der Messstellen der Stadt Gehrden im Rahmen des LCKW-Monitorings „Alte Badeanstalt“ Ditterke sowie die im Zuge des SuedLink-Vorhabens errichteten GWM im fassungsferneren Einzugsgebiet der Wasserwerksbrunnen sind möglichst in das Mess- und Auswertungssystem einzubinden.

Die bestehende Messnetzpartnerschaft mit den benachbarten Versorgern WVN und WVGW sowie weiteren Wassernutzern (z. B. Nordzucker AG Groß Munzel) sollte fortgeführt werden, um eine übergreifende Bewertung der hydraulischen Entwicklung im Deistervorland sicherzustellen.

Messstellen mit bautechnischen Defiziten oder unzureichender Dokumentation (z. B. unbekannte Filterlage, fehlende Ringraumangaben, geringer Ausbaudurchmesser < DN 50) sollten mittelfristig saniert oder durch normgerechte Neubauten ersetzt werden.

## **12.2 Grundwassergüte**

Die Überwachung der Grundwasserbeschaffenheit im Zustrombereich der Brunnen sollte dauerhaft fortgeführt werden und nimmt aufgrund der bekannten Vorprägungen eine besondere Rolle ein. Sie dient der frühzeitigen Erkennung stofflicher Veränderungen, ihrer fachlichen Einordnung und der Ableitung wasserwirtschaftlich relevanter Folgerungen/Reaktionen.

Die Überwachung der Grundwasserbeschaffenheit im Zustrom der Brunnen sollte mindestens über die derzeit betriebenen Überwachungsmessstellen aufrecht erhalten bleiben. Diese Messstellen sollten bautechnisch den Anforderungen für Gütemessungen genügen; gegebenenfalls sind Sanierungen oder Erneuerungen erforderlich. Für eine stoffspezifische und tiefenzonierte Überwachung ist es zweckmäßig, je Standort Messstellen mit verschiedenen (zwei bis drei) Filtertiefen zu betreiben.

Das räumliche Überwachungskonzept sollte einem Fließzeiten-Ansatz folgen und möglichst alle relevanten Zustromrichtungen abdecken. Bei der Auswahl der Standorte zu überwachender GWM sollte das jüngst erarbeitete Grundwassergütemonitoring der Kooperation „Trinkwasserschutz Deistervorland“ berücksichtigt werden.

Ergänzend sollten Daten aus Messungen Dritter zu bekannten Schadensfällen und Sanierungen, speziell der Messstellen zur PFAS-Problematik sowie des Monitorings des LCKW-Schadens „Alte Badeanstalt Ditterke“ sowie Sachstands-/Beurteilungsberichte berücksichtigt werden, um die Fund- und Kenntnislage aus Sicht der Anspruchshaltung der Wasserversorgung beurteilen zu können. Gleichsam sollten die im Zuge des Sued-Links errichteten GWM bzw. dort erhobenen Grundwasseranalysen genutzt werden.

### **12.3 Abflussgeschehen**

Die Beobachtung der oberirdischen Fließgewässer sollte fortgeführt werden. Das bestehende Netz der Hilfspegel (HP 1–23) sollte Grundlage für die Beurteilung der Größenordnungen der Abflussverhältnisse sein. Aufgrund der Vielzahl der bestehenden Pegel sollte unter Berücksichtigung der Pegelstandorte benachbarter Wasserversorger eine gebietsweite/deistervorlandweite Neubewertung erfolgen und ggf. Optimierungen der Pegelstandorte, Messtechniken und Messintervalle vorgenommen werden. Grundsätzlich ist zu empfehlen, dass an geeigneten Stellen eingemessene Lattenpegel installiert werden.

Empfohlen wird zudem, dass der Eigentümer bzw. Betreiber der Schachtanlage „Schacht IV“ – abhängig von den künftigen Nutzungsabsichten – regelmäßige Messungen des Volumenstroms des austretenden Grubenwassers durchführt und diese Messergebnisse zu Auswertungszwecken zur Verfügung stellt, um diese in die wasserbilanzielle Auswertung einbeziehen zu können.

#### **12.4 Wasserwirtschaftliche Beweissicherung**

Für die fortlaufende Bewertung hat sich ein jährliches hydrogeologisches/wasserwirtschaftliches Berichtswesen etabliert und sollte mit angepassten Inhalten zum Interesse des Betreibers sowie der Überwachungsbehörden fortgesetzt werden.

Dieser Jahresbericht soll u. E. die Bewegungsdaten (Fördermengen, Grundwasserstände, Abfluss- und Niederschlagsdaten) dokumentieren, einen Grundwassergleichplan enthalten (z. B. mittlere Grundwasserspiegellagen oder einem Stichtag gegen Ende eines hydrologischen Abflussjahres) sowie einen Differenzenplan im Vergleich zu mittleren Verhältnissen (z. B. Juli 2006) enthalten. Ergänzend sind Flurabstandspläne, Ganglinien ausgewählter Grundwassermessstellen, Ganglinien von Pegeldata und die Darstellung hydrochemischer Parameter der Roh- und Grundwasseranalysen zur Trendbeobachtung einzubeziehen.

Die darzulegende räumliche Gebietskulisse sollte das Deistervorland inkl. der Einzugsgebietskulisse des WW-LH und WW-FE umfassen. Grundlegend ist eine Bewertung und Einordnung der Ergebnisse in die hydrologischen Randbedingungen des jeweiligen Jahres vorzunehmen sowie wasserwirtschaftlich relevante Entwicklungen im Gewinnungsgebiet herauszustellen.

Der endgültige Untersuchungsumfang sowie die durchzuführenden Aus- und Bewertungen sollten nach Beendigung des Wasserrechtsverfahrens festgelegt und in einem Durchführungsplan verbindlich festgeschrieben werden.

### **13 Zusammenfassung**

Die Stadtwerke Barsinghausen GmbH (SWB) beantragen die Erneuerung der wasserrechtlichen Bewilligung für die Grundwasserentnahme aus den Förderbrunnen des Wasserwerks Eckerde (WW-ECK) zum Zweck der öffentlichen Wasserversorgung.

Die beantragte Fördermenge beträgt 2,2 Mio. m<sup>3</sup>/a und entspricht damit dem Bewilligungsumfang der zurückliegenden 30 Jahre; eine Erhöhung der Entnahmemengen und Änderungen der Brunnenstandorte liegt nicht vor.

Mit der Erstellung des hydrogeologischen Gutachtens wurde das Büro GeoFIRM Ronschke & Voss Hydrogeologie GbR, Bad Nenndorf, beauftragt. Ziel ist die Erfassung, Beschreibung und Bewertung der geologischen und hydrogeologischen Gegebenheiten sowie der hydraulischen und wasserhaushaltsbilanziellen Auswirkungen der beantragten Förderung auf das Grundwasservorkommen und den örtlichen Wasserhaushalt.

Die Grundwasserentnahme erfolgt über Vertikalfilterbrunnen aus einem oberflächennahen Porengrundwasserleiter im Deistervorland. Dieser besteht überwiegend aus saalezeitlichen fluviatilen und glazifluviatilen Sedimenten – hauptsächlich Sand und Kies – mit örtlich eingelagerten bindigen Partien.

Die Beschreibung und Bewertung der Grundwasserverhältnisse erfolgte auf Basis eines stationären, validierten und prognosefähigen Grundwasserströmungsmodells, das im Rahmen des Wasserschutzgebietsverfahrens entwickelt und für das vorliegende Verfahren fortgeschrieben wurde. Das Modell bildet die mittleren Auswirkungen unter mittleren Grundwasserverhältnissen ab.

Mit den Stichtagen Juli 2006 (MGW) und November 2014 (MNGW) wurde das Modell unter Verwendung aktueller Messdaten, Fördermengen und Bilanzparameter kalibriert; für beide Zustände ergab sich eine sehr gute Übereinstimmung zwischen beobachteten und berechneten Grundwasserständen.

Das Modell erlaubt eine quantitative Prognose der hydraulischen Wirkungen der beantragten Fördermenge von 2,2 Mio. m<sup>3</sup>/a. Die Simulationen und Ergebnisdarstellungen erfolgten im Vergleich Ist-Zustand (1,6 Mio. m<sup>3</sup>/a), Prognose-Zustand (2,2 Mio. m<sup>3</sup>/a) als auch gegenüber einem theoretischen Null-Zustand. Die daraus abgeleiteten Absen-

kungsreichweiten sind modellgestützt belastbar und bilden die maßgeblichen Suchräume für die bodenkundlichen, gewässerökologischen und naturschutzfachlichen Untersuchungen, deren Ergebnisse in eigenständigen Fachgutachten Bestandteil der Antragsunterlagen sind.

Mit dem Modell wurden zudem die Einflüsse der Grundwasserentnahme auf die Deistervorlandbäche, speziell der Südaue untersucht. Zu dezidierten Auseinandersetzungen mit der Fließgewässercharakteristik sind Fachbüros für Gewässerhydraulik und Gewässerökologie eingesetzt worden. Die Berechnungen zeigen eine zu erwartende, geringe Abflussminderung, die keine ökologisch relevanten Veränderungen des Abflussregimes bewirkt.

Die langjährig mittlere Grundwasserneubildung beträgt im 135,4 km<sup>2</sup> großen rechenaktiven Modellgebiet rd. 17,6 Mio. m<sup>3</sup>/a bzw. rd. 130 mm/a und steht mit der regionalen Wasserbilanz im Deistervorland im Einklang. Die neueren Modellansätze mGROWA 22 sind für das Deistervorland derzeit nicht geeignet. Dennoch wurden die dort hinterlegten Klimaszenarien RCP 8.5 modellseitig skaliert übertragen. Wenngleich mGROWA22 für die nahe Zukunft keine effektiv rückläufige Grundwasserneubildung ausweist, wurde dennoch eine Reduktion der Neubildung um 20 % in Ansatz gebracht. Im Ergebnis führt dies zu einer zusätzlichen Absenkung im unmittelbaren Brunnenumfeld von rd. 1 m.

Die im Förderverbund mit der Wassergewinnungsanlage „Deisterquellen“ (WGA-DQ) stehende Bewirtschaftungsstrategie über das WW-ECK profitiert von der räumlichen und versorgungsseitigen Kopplung beider Systeme/Gewinnungsgebiete. Aufgrund der kurzen Reaktionszeiten der „Deisterquellen“ bei Niederschlagsereignissen ergibt sich eine ausgleichende Wirkung im Versorgungssystem, die zur Stabilisierung der Ressourcenverfügbarkeit im Deistervorland beiträgt.

Die Auswertung langjähriger Grundwasserganglinien für den Zeitraum 1991–2024 (118 GWM der Messnetze WW-ECK, WW-LH und WW-FE) zeigt überwiegend stabile Verhältnisse: 79 % der Messstellen weisen gleichbleibende bis leicht steigende, 21 % fallende Tendenzen auf – ohne räumliche Systematik.

Auch die hydrochemischen Parameter belegen grundlegend stabile Verhältnisse; allerdings treten lokal anthropogene Einflüsse durch Pflanzenschutzmittelwirkstoffe und deren Metabolite auf, die eine Sonderbeobachtung erfordern. Bekannte Schadensherde (PFAS, LCKW) werden im Rahmen der laufenden Beweissicherung gezielt überwacht und bewertet, teils durch gesonderte Aufbereitungstechnik abgereinigt. Der Wasserwerksneubau sieht eine dauerhafte Anpassung an die Aufbereitungserfordernisse vor und stellt in Gesamtwirkung eine bedeutsame infrastrukturelle Anpassung einer auch zukünftig gesicherten Wasserversorgung der Bevölkerung dar.

Dennoch kommt der natürlichen Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung angesichts zunehmender infrastruktureller Vorhaben in den Einzugsgebieten (z. B. Windenergieanlagen, Gleichstromtrassen, Gewerbeflächenerschließungen) eine enorme Bedeutung zu. Eingriffe in diesen Schutzraum sind stets unter dem Aspekt des nachhaltigen Grundwasserschutzes sorgsam abzuwägen.

Insgesamt zeigt das Gutachten, dass die beantragte Grundwasserentnahme wasserwirtschaftlich nachhaltig ist, keine signifikanten nachteiligen Auswirkungen auf Grundwasservorkommen, Oberflächengewässer oder Schutzgüter erwarten lässt und mit den Bewirtschaftungszielen der Wasserrahmenrichtlinie (RL 2000/60/EG) sowie den Vorgaben der §§ 8, 10 und 47 WHG und § 33 NWG im Einklang steht.

## 14 Verwendete Unterlagen und Literatur

### 14.1 Veröffentlichungen, Literatur, Schriften

[1] von Drachenfels, O. (2010): Überarbeitung der Naturräumlichen Regionen Niedersachsens.– Inform. d. Naturschutz Niedersachs., 30. Jg., Nr. 4, 249–252, Hannover.

[2] Rogge & Co. (2003): Hydrogeologisches Fachgutachten und Bericht zum Grundwasserströmungsmodell zum wasserrechtlichen Bewilligungsantrag für das Wasserwerk Forst Esloh.– Rogge & Co. Hydrogeologie GmbH, Garbsen, 18.12.2003.

[3] WVG/GeoFIRM (2016): Antrag auf eine Erweiterung der Brunnenfassung Wasserwerk Forst Esloh (WW FE) inkl. Erläuterungen und Ergänzungen zur Bewilligung zur Entnahme von Grundwasser für das WW FE für öffentliche Wasserversorgung nach § 8–10 Wasserhaushaltsgesetz in Verbindung des NWG.– Wasserverband Garbsen-Neustadt a. Rbge., GeoFIRM Ronschke & Voss Hydrogeologie GbR, Bericht 25.04.2016, Bad Nenndorf.

[4] GeoFIRM (2015 ff): Hydrogeologische Jahresberichte Wasserwerke Eckerde sowie Forst Esloh und Hagen.– GeoFIRM Ronschke & Voss Hydrogeologie GbR, Bad Nenndorf.

[5] ARGE GeoDienste & Dr. SCHMIDT (2018): Grundwasserströmungsmodell für die Wasserwerke Forst Esloh, Landringhausen und Eckerde.– ARGE: GeoDienste GmbH & Ingenieurgesellschaft Dr. SCHMIDT mbH, Bericht 04.05.2018 mit 19 Anlagen 1 Abb. und 3 Tab., Garbsen/Stade.

[6] ARGE GeoDienste & Dr. SCHMIDT (2016): Nachtrag zum Grundwasserströmungsmodell für die Wasserwerke Forst Esloh, Landringhausen und Eckerde.– ARGE: GeoDienste GmbH & Ingenieurgesellschaft Dr. SCHMIDT mbH, Bericht 30.11.2016, 6 Abb. und 3 Tab., Garbsen/Stade.

[7] GeoFIRM (2021): Hydrogeologisches Gutachten zur Bemessung und Gliederung der Trinkwasserschutz-zonen für das Wasserwerk Eckerde im Rahmen der Ausweisung des Trinkwasserschutz-gebiets Deister-Deistervorland.– GeoFIRM Ronschke & Voss Hydrogeologie GbR, Bericht 31.08.2021, 63 S., 12 Abb. und 6 Tab., 13 Anlagen, Bad Nenndorf.

[8] GeoFIRM (2021): Hydrogeologisches Gutachten zur Bemessung und Gliederung der Trinkwasserschutz-zonen für die Wassergewinnungsanlage „Deisterquellen“ im Rahmen der Ausweisung des Trinkwasserschutz-gebiets Deister-Deistervorland.– GeoFIRM Ronschke & Voss Hydrogeologie GbR, Bericht 31.08.2021, 49 S., 13 Anlagen, 12 Abb. und 2 Tab., Bad Nenndorf.

[9] Ingenieurgesellschaft Dr. SCHMIDT (2021): Hydrogeologisches Gutachten zur Bemessung und Gliederung der Trinkwasserschutz-zonen für das Wasserwerk Landringhausen.– Ingenieurgesellschaft Dr. SCHMIDT mbH, Bericht 31.08.2021, 70 S., Anlagen 29, 13 Anlagen, 3 Tab., Stade.

[10] ARGE Hydrogeologie Deistervorland (2022): Erläuterungsbericht zur geplanten Festsetzung des Trinkwasserschutz-gebietes Deister-Deistervorland.– ARGE: Ingenieurgesellschaft Dr. SCHMIDT mbH und GeoFIRM Ronschke & Voss Hydrogeologie GbR, Bericht 15.09.2022, 78 S., 9 Anlagen, 1 Abb., 7 Tab., Bad Nenndorf/Stade.

[11] Geries (2015–2020): Erfolgsbericht Gewässerschutzberatung 2014–2019 in den Trinkwassergewinnungs-gebieten der Kooperation Trinkwasserschutz Deistervorland – Jahres- und gebietsübergreifende Auswertung.– Geries Ingenieure, Gleichen-Reinhau-sen.

[12] DVGW (2021): Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete; Teil 1: Schutzgebiete für Grundwasser.– Technische Regel Arbeitsblatt DVGW W 101 (A), Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e. V., Bonn.

[13] Geofakten 1: JOSOPAIT, V., RAISSI, F., ECKL, H. (2009): Hydrogeologische und bodenkundliche Anforderungen an Wasserrechtsanträge zur Grundwasserentnahme.- 4. Aufl., 7 S., 4 Abb., Hrsg. Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, Hannover.

[14] Geofakten 2: ECKL, H. (2010): Hydrogeologische und bodenkundliche Anforderungen an Anträge zur Festsetzung von Wasserschutzgebieten für Grundwasser.– 3. Aufl., 6 S., 3 Abb., Hrsg. Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, Hannover.

[15] Geofakten 21: REUTTER, E. (2011): Hydrostratigrafische Gliederung Niedersachsens.– 2. Aufl., 11 S., 5 Abb., 2 Tab., Hrsg. Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, Hannover.

[16] GeoBerichte 10: Lemke, D., Elbracht, J. (2008): Grundwasserneubildung in Niedersachsen. Ein Vergleich der Methoden Dörhöfer & Josopait und GROWA06V2.– GeoBerichte 10: 61 S., 19 Abb., 24 Tab., Anh., Hrsg. Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, Hannover.

[17] GeoBerichte 15: Eckl, H., Raissi, F. (2009): Leitfaden für hydrogeologische und bodenkundliche Fachgutachten bei Wasserrechtsverfahren in Niedersachsen.– GeoBerichte 15: 99 S., 39 Abb., 10 Tab., Anh., Hrsg. Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, Hannover.

[18] GeoBerichte 16: Linke, V. (2010): Einfluss des Klimas und der Landnutzung auf die Grundwasserneubildung im nördlichen Deistervorland (1938–2003).– GeoBerichte 16: 73 S., 26 Abb., 22 Tab., Anh., Hrsg. Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, Hannover.

[19] Grupe, O., Ebert, A. (1927): Geologische Karte von Preußen und benachbarten deutschen Ländern 1:25 000. Karte und Erläuterungen, **Blatt Rodenberg** (Nr. 3622), 50 Seiten, Berlin: [Hrsg.: Preußische Geologische Landesanstalt].

[20] Ebert, A., Grupe, O. (1928): Geologische Karte von Preußen und benachbarten deutschen Ländern 1:25 000. Karte und Erläuterungen, **Blatt Gehrden** (Nr. 3623), 78 Seiten, Berlin: [Hrsg.: Preußische Geologische Landesanstalt].

[21] EBERT, A., GRUPE, O. (1928): Geologische Karte von Preußen und benachbarten deutschen Ländern 1:25 000. Karte und Erläuterungen, **Blatt Lauenau** (Nr. 3722), 48 Seiten, Berlin: [Hrsg.: Preußische Geologische Landesanstalt].

[22] EBERT, A., GRUPE, O. (1928): Geologische Karte von Preußen und benachbarten deutschen Ländern 1:25 000. Karte und Erläuterungen, **Blatt Springe** (Nr. 3723), 55 Seiten, Berlin: [Hrsg.: Preußische Geologische Landesanstalt].

[23] Baldschuhn, R., Binot, F., Frisch, U., Kockel, F. (2001): Geotektonischer Atlas von Nord-west-Deutschland und dem deutschen Nordsee-Sektor - Strukturen, Strukturentwicklung, Paläogeographie.– Geologisches Jahrbuch Reihe A, Band 153 (3 CDROM, 88 S.), BGR-Hannover, Stuttgart.

[24] IFAH (1990): Geologisch-hydrogeologisches Gutachten im Bereich Wasserwerk Eckerde/ Barsinghausen; Zwischenbericht vom April 1990.– IFAH, Garbsen.

[25] Furtak, H., Langguth, H.R. (1967): Zur hydrochemischen Kennzeichnung von Grundwässern und Grundwassertypen mittels Kennzahlen.– Int. Assoc. Hydrogeol., Mem., 7, S. 89– 96, Hannover.

[26] Kunkel, R., Wendland, F. (2002): The GROWA98 model for water balance analysis in large river basins – the river Elbe case study.- J. of Hydr., (259)1–4: pp. 152–162.

[27] IPCC (2014, 2021): Climate Change – Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report (AR5) / Sixth Assessment Report (AR6) of the Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC, Geneva, Switzerland.

[28] Mühr, P., Müller, T. (o. A.): Vom Steinkohlenbergbau in Bantorf / Deister.

[29] Fraunhofer IEG (2024): Vorstudie für eine innovative Wärmeplanung: Potential für eine thermische Nutzung von Grubenwasser der Steinkohlebergwerke in Barsinghausen als geothermische Folgenutzung - Machbarkeitsstudie Grubenwassernutzung Barsinghausen, Schacht IV.- Fraunhofer-Einrichtung für Energieinfrastrukturen und Geothermie IEG, Abschlussbericht 16.02.2024, Hahn, F. u. Lehmann, J.E., Bochum.

[30] TABERG Ingenieure GmbH (2023): Tiefbauschacht IV in Barsinghausen: Planung einer Schachtkopfsicherung – Bericht zur messtechnischen Überwachung des Wasserspiegels und der Wassertemperatur im Auffangbecken am Schachtkopf für den Zeitraum 2017 bis 2023.- Bericht im Auftrag der TUI AG, 18 S., 2 Anlagen, Lünen.

[31] Ries, G. (2012): Glück auf in Barsinghausen – die Wealdenkohle.- Online verfügbar unter <https://scilogs.spektrum.de/mente-et-malleo/barsinghausen/>. Zugriff Juni 2025.

[32] Grimm, H., Strele, H. (1994): Methoden zur Bewertung der Grundwasserbeschaffenheit. Beiträge zur Hydrogeologie, Heft 45. Universität Kiel.

[33] ukon Umweltkonzepte GmbH & Co. KG (2025): Beobachtung der Schadstofffahne – Altablagerung „Alte Badeanstalt“ Ditterke (Standort-Nr. 2530054003), Stadt Gehrden. 1. Monitoringbericht, 30.06.2025.– 8 S., Anh., Hrsg. Stadt Gehrden, Fachdienst Umwelt- und Klimaschutz, bearb. von U. Andrae, Hannover.

[34] Hydronek GmbH (2025): Wasserwerk Eckerde, Gehrden Str. 4, 30890 Barsinghausen.- Vorabzug Kurzbericht, April 2025, Emmerich am Rhein.

[35] Naturhistorische Gesellschaft Hannover (Hrsg.) (2017): Der Deister, Natur-Mensch-Geschichte.– 1. Auflage, 672 S., geologischer Karte, Abb. 215a a. S. 384, zu Klampen Verlag, Springe.

[36] Herrmann, F., Chen, S., Heidt, L., Elbracht, J., Engel, N., Kunkel, R., Müller, U., Röhm, H., Vereecken, H., Wendland, F. (2013): Zeitlich und räumlich hochaufgelöste flächendifferenzierte Simulation des Landschaftswasserhaushalts in Niedersachsen mit dem Modell mGROWA.– Hydrologie u. Wasserbewirtschaftung, 57 (5): 206-224.

[37] Rose, U., Lenkenhoff, P. (2003): Erfassung und Gefährdungsanalyse grundwasserabhängiger Ökosysteme hinsichtlich vom Grundwasser ausgehenden Schädigungen. Ergebnisse des LAWA-Projekts „Grundwasserabhängige Ökosystem“. – KA - Abwasser, Abfall (50) Nr. 11, S. 1416-1418.

#### **14.2 Schriftwechsel (Bescheide/Protokolle)**

[38] LBEG (2018): Stellungnahme des Gewässerkundlichen Landesdienstes (GLD) zum Modellbericht WSG Deistervorland.- Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie Hannover, AZ L3.2/L68011/20-20/2017-0007/015 v. 15.11.2018, Hannover.

[39] Stadtwerke Barsinghausen (2024): Antrag auf Bewilligung u. Antrag auf Zulassung des vorzeitigen Beginns – Grundwassergewinnungsgebiet Eckerde.- 30.09.2024, 17 Seiten 1 Anlage, Barsinghausen.

[40] Stadtwerke Barsinghausen (2024): Antrag auf Bewilligung u. Antrag auf Zulassung des vorzeitigen Beginns – Grundwassergewinnungsgebiet „Deisterquellen“.- 30.09.2024, 17 Seiten 1 Anlage, Barsinghausen.

[41] Region Hannover (2024-12): Wasserrechtsantrag zur Entnahme von Grundwasser durch das Wasserwerke Eckerde für die Stadtwerke Barsinghausen GmbH – Zulassung des vorzeitigen Beginns.- Region Hannover Team 36.29, Az.: 56.15.11.10.0003, 18.12.2024, Hannover.

[42] Region Hannover (2024-12): Wasserrechtsantrag zur Entnahme von Grundwasser durch die Wassergewinnungsanlage „Deisterquellen“ für die Stadtwerke Barsinghausen GmbH – Zulassung des vorzeitigen Beginns.- Region Hannover Team 36.29, Az.: 56.15.11.10.0004, 18.12.2024, Hannover.

[43] GeoFIRM (2024-11): Antrag auf Erlaubnis gemäß §§ 8–10 WHG zur Einleitung von geklärtem Spülwasser aus der Aufbereitungsanlage des Hochbehälters Mittelzone Barsinghausen in ein öffentliches Gewässer III. Ordnung (Wegeseitengraben).- GeoFIRM Ronschke & Voss Hydrogeologie GbR, 12.11.2024, 15 Seiten, 1 Abb., 1 Tab., 2 Anlagen, Bad Nenndorf.

[44] Region Hannover (2024-12): Duldung der Einleitung.- Region Hannover Team 36.28, AZ.: 56.15.31.10.4884, 56.15.31.10.4975, 56.15.31.10.4996, 19.12.2024, Hannover.

[45] Region Hannover (2022-11): Antrag auf Erlass einer Verordnung über die Festsetzung eines Wasserschutzgebietes Deister - Deistervorland für die Wassergewinnungsanlagen Forst Esloh des Wasserverbandes Garbsen-Neustadt a. Rbge., Eckerde und Deisterquellen der Stadtwerke Barsinghausen GmbH und Landringhausen des Wasserverbandes Nordschaumburg in der Region Hannover, im Landkreis Schaumburg und im Landkreis Hameln-Pyrmont.- Region Hannover, Bekanntmachung v. 17.11.2022: AZ.: 36 38 11/01, 03, 23, 34/00, Hannover.

[46] Region Hannover (2006): Bewilligung zur Entnahme von Grundwasser für das WW Forst Esloh für die öffentliche Wasserversorgung mit Anlage A und B.- Bescheid 36.09 gö/Ks vom 19.05.2006 in seiner nach Änderungsbescheiden jeweils gültigen Fassung; Untere Wasserbehörde Region Hannover, Fachbereich Umwelt.

[47] Bez.-Reg. Hannover (1978): Verordnung zur Festsetzung des Wasserschutzgebietes „Forst Esloh“ im Landkreis Hannover.- Verordnung Az. 502.6-62013-032 vom 05.12.1978, Bezirksregierung Hannover.

[48] Landkreis Hannover (1994): Bewilligung eines Grundwasserentnahmerechts für das Wasserwerk Eckerde.- Wasserbehördlicher Genehmigungsbescheid (Az. 661 38 101/01/04 Wy/Ks). (heute: Region Hannover).

[49] Bez.-Reg. Hannover (1994): Verordnung zur Festsetzung des Wasserschutzgebietes „Eckerde“, Landkreise Hannover und Hameln-Pyrmont.- Verordnung Az. 62013-03-01-01 vom 07. 01.1994; Abl. RBHan. 1994/Nr.2 v. 19.01.1994, Bezirksregierung Hannover.

[50] Region Hannover (2010): Bewilligung eines Grundwasserentnahmerechts für das Wasserwerk Landringhausen.- Wasserbehördlicher Genehmigungsbescheid (Az. 36 38 1001/01/12/002) vom 14.07.2010, Region Hannover.

[51] Region Hannover (2010): Erlaubnis zur Grundwasserentnahme und Wiedereinleitung für das Wasserwerk Landringhausen.- Wasserbehördlicher Genehmigungsbescheid (Az. 36.09 38 10 01/01/00/002) vom 14.07.2010, Region Hannover.

[52] Bez.-Reg. Hannover (1983): Verordnung zur Festsetzung des Wasserschutzgebietes „Landringhausen“ im Landkreis Hannover und im Landkreis Schaumburg.- Az. 502.6-622013/03/01/03 vom 11. 05.1983; Abl. RBHan. 1983/Nr.11 v. 08.06.1983, (heute Region Hannover).

### **14.3 Geodaten, Kartengrundlagen, Nutzungsrechte**

[53] NIBIS®-Kartenserver: Daten/Themenkarten zur Grundwasserneubildung, Geologie, Hydrogeologie, Bohrdaten, Geologische/Hydrogeologische Schnitte, Bodenkunde/-karten, Schutzfunktion der Grundwasser überdeckenden Schichten und Klimaprojektionen.– Hrsg. Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, © Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, Hannover. Abruf Nov. 2024 <https://nibis.lbeg.de/cardomap3>.

[54] LBEG Daten/Karten: Plotausgaben Geologische Karte von Niedersachsen 1 : 25 000 (GK25) und digitale Daten zur Grundwasserneubildung nach dem Verfahren GROWA 06 V2, © Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie.

[55] NLWKN Landesdatenbank: Wasserbuch, Stamm- und Bewegungsdaten der Landesgrundwassermessstellen und Pegel.- Hrsg. Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Hildesheim.

[56] Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz: Daten und Themenkarten zu Schutzgebiete, Gewässernetz, Hydrografie.– Hrsg. Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz, Hannover, Daten-Abruf Mai 2020: Datenlizenz Deutschland - Themen: Nationalparke, Biosphärenreservat, Naturparke, Naturschutzgebiete, Naturdenkmale, Landschaftsschutzgebiete, Geschützte Landschaftsbestandteile, Vogelschutzgebiete, Hydrografie, Version dl-de/by-2-0 [www.govdata.de/dl-de/by-2-0](http://www.govdata.de/dl-de/by-2-0), URL: [www.umwelt.niedersachsen.de/startseite/service/umweltkarten/\\*natur\\_amp\\_landschaft/besonders\\_geschuetzte\\_teile\\_von\\_natur\\_und\\_landschaft/naturschutzrechtlich-besonders-geschuetzte-teile-von-natur-und-landschaft-90\\_65.html](http://www.umwelt.niedersachsen.de/startseite/service/umweltkarten/*natur_amp_landschaft/besonders_geschuetzte_teile_von_natur_und_landschaft/naturschutzrechtlich-besonders-geschuetzte-teile-von-natur-und-landschaft-90_65.html); /\*interaktive-Umweltkarten-der-umweltverwaltung-8669.html.

[57] LGLN: Digitale Raster-/Kartengrundlagen DTK25, AK5, DGM50, DGM1.- Hrsg. Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen LGLN © Sept. 2019, DGM1: LGLN © Okt. 2023, Hannover.

[58] LGLN: Reliefdarstellung des Untersuchungsgebietes WW-ECK (Datenquelle DGM1 LGLN © 2024 CC BY 4.0).

[59] OpenGeoData.NI: offene amtliche Geodaten bereitgestellt durch das Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN) über <https://ni-lgln-opengeodata.hub.arcgis.com/> zu Geotopographie: DTK25, DTK50, DTK100 und Liegenchaftskataser: ALKIS Landnutzung, Amtliche Karte 1 : 5 000, Amtliche Präsentation 1 : 2 500, LGLN © 2024 CC BY 4.0.

[60] LWK: Niederschlagshöhen an der Messstation Langreder 1995 bis 2019.- Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Hannover.

[61] DWD: Niederschlagshöhen und Verdunstung der Stationen Barsinghausen-Hohenbostel (ID294), Datenbasis Tages- und Monatssummen 1995 bis 2019.- Deutscher Wetterdienst, Offenbach.

[62] CDC - Clima Data Center: Onlinedienst zu öffentlichen Klimadaten unter <https://cdc.dwd.de/portal/> zu Tages- und Monatssummen Niederschlag und Verdunstung an der Station ID294.- Deutscher Wetterdienst, Offenbach.

[63] SWB (fortlaufend): Sonstige Unterlagen, z. B. Stamm- und Bewegungsdaten aus lfd. Beweissicherung und Betriebsdatenerhebungen, Gutachten, Berichte, Stellungnahmen und Schriftverkehr.- Stadtwerke Barsinghausen, Barsinghausen.

[64] GeoFIRM (fortlaufend): Datenerhebungen und Datenbankauszüge von Stamm- und Bewegungsdaten wasserwirtschaftlicher Förder- u. Verteilungseinrichtungen/Messinfrastruktur, Berichte u. Stellungnahmen aus der hydrogeologischen Beratung.- GeoFIRM Ronschke & Voss Hydrogeologie GbR, Bad Nenndorf.